



Diagnosis sobre la gestión del agua en la Región de Murcia – detectando las causas de su insostenibilidad.

Proyecto Final de Máster en Sostenibilidad – UPC 2011 –

María Méndez Alday
Tutora: Beatriz Escribano de Robles

Agradecimientos

Agradecer profundamente a Julia Martínez, Francisco Victoria y Fernando de Retes, el tiempo dedicado a responder a mis preguntas.

A Beatriz Escribano, el interés y los ánimos constantes.

Y a mi madre, la ayuda continua.

ÍNDICE

1. Introducción.....	6
1.1. Objetivos.....	7
1.2. Análisis de antecedentes.....	7
1.3. Metodología.....	7
2. Gobernabilidad y Nueva Cultura del Agua.....	8
2.1. Libro Blanco del Agua.....	8
2.2. Directiva Marco de Agua.....	9
2.2.1. Proceso de implementación.....	10
2.2.1.1. Antecedentes y marco normativo.....	10
2.2.1.2. Principios básicos.....	11
2.2.1.3. Objetivos.....	11
3. Aproximación general a la evaluación de las cuencas españolas.....	13
3.1. Hidrografía peninsular.....	13
3.2. Climatología española y paisaje agrario.....	13
3.3. Cambio climático y ciclo hidrológico.....	15
3.3.1. Ciclo hidrológico.....	15
3.3.2. Cambio climático y cuencas hidrográficas.....	15
3.4. Energía y ciclo hidrológico.....	16
3.5. Huella hidrológica.....	18
3.5.1. ¿Qué es la huella hidrológica?.....	18
3.5.2. Huella hidrológica de España.....	19
4. Evaluación de la cuenca del Segura.....	21
4.1. Marco administrativo.....	21
4.2. Marco biótico.....	22
4.2.1. Flora.....	22
4.2.2. Fauna.....	23
4.2.3. Medio marino y litoral.....	23
4.2.4. Humedales.....	24
4.3. Marco físico.....	24
4.3.1. Relieve.....	24
4.3.2. Geología.....	25
4.3.3. Edafología.....	25
4.3.4. Clima.....	25
4.3.5. Agua.....	28
4.3.5.1. Masas de agua superficial.....	29
4.3.5.2. Masas de agua subterránea.....	35
4.3.5.3. Recursos hídricos convencionales.....	39
4.3.5.4. Recursos hídricos externos.....	39
4.3.5.5. Recursos hídricos no convencionales.....	42
4.3.5.5.1. Reutilización.....	42
4.3.5.5.2. Desalación.....	43
4.4. Marco político.....	44
4.4.1. Usos y demandas.....	44
4.4.1.1. Abastecimiento.....	44
4.4.1.2. Agricultura.....	44
4.4.1.3. Industria.....	45
4.4.1.4. Otros usos.....	45
4.4.1.4.1. Usos energéticos.....	45
4.4.1.4.2. Campos de golf.....	45

4.4.1.4.3. Acuicultura.....	45
4.4.1.5. Usos y demandas totales.....	46
4.4.2. Indicadores.....	47
4.4.2.1. Índice de Explotación Hídrica.....	47
4.4.2.2. Índice de Consumo.....	48
4.4.2.3. Índice de Disponibilidad de Agua.....	48
4.4.2.4. Índice de Intensidad de Uso.....	49
4.4.2.5. Huella Hidrológica.....	49
4.4.3. Gestión institucional y participación.....	50
5. Planificación participativa del agua.....	55
5.1. Aprendizaje social.....	58
6. Conclusiones.....	60
6.1. Cuenca del Segura.....	60
6.2. Directiva Marco de Agua.....	62
7. Propuesta de intervención socio-ambiental.....	63
8. Bibliografía.....	73
ANEXOS.....	76
Encuesta.....	76
Glosario.....	84

RESUMEN

Los estudios sobre el estado cuantitativo y cualitativo de los acuíferos de la cuenca del Segura ofrecen una radiografía implacable de la situación de insostenibilidad existente. Cerca del 70% de las masas de agua subterránea de la cuenca del Segura presenta riesgo seguro de no cumplir con los objetivos ambientales establecidos en la Directiva Marco de Agua. Además, el Índice de Disponibilidad de Agua indica una escasez crónica. Sin embargo, no es suficiente con conocer objetivamente el estado ecológico de las distintas masas de agua, sino que es necesario identificar colectivamente las causas que explican ese estado ecológico. Las alternativas que se planteen a la actual relación ser humano – naturaleza deberían basarse en decisiones colectivas. La Directiva Marco de Agua ofrece un marco de acción para ello. Es necesario reflexionar sobre los retos que impone el nuevo paradigma de sostenibilidad. Esto significa, en materia de gestión del agua, asumir el principio de equidad inter e intra-generacional. Asumir este principio refuerza la necesidad de replantear la gestión pública o comunitaria sobre los ecosistemas hídricos y los acuíferos desde nuevos enfoques que garanticen su buen funcionamiento vital. Entender y asumir estos cambios exige crear nuevos modelos de gobernanza participativa a diferentes escalas. La implicación activa en la planificación de los recursos hídricos es un mecanismo imprescindible para la resolución de conflictos y la búsqueda de soluciones conjuntas que sean implementadas en la práctica. Sobre la base de la reconceptualización de los temas clave de forma constructiva y cooperativa se podrán desarrollar nuevas capacidades sociales para enfrentarse a los desafíos que presenta la sociedad global y la sostenibilidad en el contexto de la planificación hídrica.

1. Introducción

“Cabe anticipar que son las exigencias de la población sobre el territorio las que transforman la posible escasez física de agua, de origen climático, en escasez social sentida por las personas. Por ejemplo, en un desierto, donde no hay población, habrá mucha escasez física de agua, pero no hay escasez social. Por el contrario, en una zona de clima húmedo habrá abundancia de precipitaciones, pero la extremada presencia de población y de actividades muy exigentes en agua, o muy contaminantes, pueden provocar una fuerte escasez social de agua de calidad.”

José Manuel Naredo, 1999.

A escala planetaria, lo ocurrido en el Mar de Aral es el paradigma de la destrucción irracional que hemos sembrado en el mundo hídrico en general. La derivación abusiva de los caudales de los ríos Amu Daria y Sir Daria para atender las necesidades de unos grandes sistemas de riego ha roto el equilibrio hidráulico natural de ese gran mar interior (hace cincuenta años el cuarto lago más grande del mundo), hasta el extremo de que zonas costeras -en las que miles de personas vivían de la pesca, la industria derivada y el turismo- han visto retirarse las aguas de lo que siempre fue su mar, a más de 100 km de la antigua orilla, dejando en medio un panorama de muerte y desolación.

Para abordar la complejidad de los problemas derivados de la gestión hídrica hay que evaluar de manera fiable las necesidades reales de agua y aplicar programas de gestión de la demanda. El estudio de la demanda, de sus características y tendencias, así como de las posibilidades de influir en ella, debe empezar a constituir una de las máximas prioridades en la gestión del agua. Vivimos en una cultura del agua basada en unas apetencias sociales que generan grandes exigencias y que limitan muchísimo las posibilidades de futuras alternativas para la generación presente y las venideras. La pérdida de salud de los ecosistemas ligados al agua requiere una nueva gobernanza en la gestión hídrica en donde el enfoque sostenibilista prime sobre el tradicional enfoque productivista.

La Región de Murcia es un territorio cercano para mí. He conocido y vivido algunos de sus lugares aún vírgenes y con el paso de los años me he ido dando cuenta de que son espacios únicos y muy escasos en la costa mediterránea española. Ha sido un placer conocer un poco más esta región y, aunque la insostenibilidad en la gestión aparece desde multitud de ángulos, he intentado en todo momento ser propositiva. Me gusta pensar que muchos mundos son posibles y que cada persona los percibe de manera única. Desgraciadamente, en estos momentos creo urgente alcanzar lugares comunes de entendimiento desde donde podamos empezar a reflexionar colectivamente sobre el futuro que deseamos como sociedad. Desde mi punto de vista, un lugar de encuentro para la reflexión conjunta es la certeza de que o todos esos mundos imaginados e imaginables los metemos dentro de los límites naturales o el ser humano no los conocerá.

1.1. Objetivos

El presente trabajo tiene como objetivo general evaluar la gestión hídrica en la Región de Murcia, comprendiendo la complejidad del contexto regional y las causas de su insostenibilidad, para llegar a establecer criterios alternativos de gestión orientados a la recuperación y conservación de los ecosistemas asociados al agua.

Los objetivos específicos son:

- Comprender el estado del agua a escala nacional y regional.
- Aproximación a la Directiva Marco del Agua y a su implementación en la cuenca del Segura.
- Presentar indicadores del agua como una herramienta para la evaluación de la sostenibilidad en los usos del recurso hídrico.
- Diagnóstico del estado de las masas de agua y sus ecosistemas en la cuenca del Segura.
- Evaluación de la percepción de escasez social de agua en la Región de Murcia.
- Comprender el nuevo paradigma de la gestión del agua.
- Propuesta de intervención socio-ambiental.

1.2. Análisis de antecedentes

Las principales fuentes bibliográficas del presente trabajo han sido los diversos autores que han ido conformando la denominada Nueva Cultura del Agua: Pedro Arrojo, Antonio Estevan, José Manuel Naredo, Javier Martínez Gil y un largo etc. Sus numerosos artículos y libros han sido mi inspiración para intentar aportar alguna solución a la complejidad de los problemas que arrastra la gestión del agua en la cuenca del Segura.

También importante la recopilación de datos y de metodologías que recoge la reciente publicación del Observatorio de la Sostenibilidad de la Región de Murcia: Sostenibilidad Ambiental de la Región de Murcia (2009). Creo que es un trabajo recopilatorio estupendo ya que la gran dispersión de información en relación al agua hace aún más difícil la comprensión de las causas que originan sus problemas.

1.3. Metodología

En un inicio, he pretendido visualizar el cambio de paradigma de la gestión del agua que se está abriendo paso a nivel europeo a partir de la aprobación de la Directiva Marco del Agua en el año 2000. Esta directiva ha sentado las bases para afrontar el reto que supone cambiar el enfoque de la gestión del agua, pasando del tradicional enfoque antropocéntrico a otro ecosistémico. La transposición de la DMA a la legislación española en diciembre de 2003 implica profundos cambios, no sólo en las estrategias y criterios de gestión tradicionalmente aplicados por la administración, sino en la perspectiva global desde la que la sociedad en su conjunto entiende su relación con el medio ambiente, y en particular con los ecosistemas fluviales. A continuación, realizo una contextualización regional, analizando la sostenibilidad del agua y sus usos a escala de cuenca. También he considerado relevante evaluar la disponibilidad al diálogo y a la participación en el debate de los distintos agentes implicados en la gestión mediante la elaboración de una pequeña encuesta. Finalmente, he establecido una propuesta de intervención socio-ambiental para intentar mejorar la gestión del agua en la Región de Murcia.

2. Gobernabilidad y Nueva Cultura del Agua

2.1. Libro Blanco del Agua

El Libro Blanco del Agua en España publicado en el año 2000 afirma que la política hidráulica española se ha identificado, básicamente, con la planificación y ejecución de obras hidráulicas, minimizando en general los aspectos de gestión de los recursos hídricos. El documento señala que la crisis de estos conceptos hace necesario una nueva formulación que pase del concepto tradicional de política hidráulica a otro más global de política del agua que integre formas deseables de desarrollo con la conservación del medio ambiente.

El Libro Blanco indica también que, en España, la regulación legal de los usos del agua tiene una larga tradición y que el Estado moderno, como titular de las competencias relacionadas con el agua y como gestor del dominio público hidráulico, ha sido quien ha definido y administrado el derecho al uso del agua. Así, la Ley de Aguas de 1879 y su precedente, la Ley de 1866, han sido las normas básicas del derecho de aguas en España. En ellas se declaraba el carácter público de las aguas superficiales cuyo uso se regulaba por el procedimiento de concesión administrativa. La Ley de 1985 ha seguido en esta línea, incluyendo también las aguas subterráneas en el dominio público hidráulico e introduciendo nuevos aspectos, especialmente los relativos a la planificación hidrológica, que persiguen racionalizar y sistematizar las decisiones de política hidráulica.

En el Libro Blanco también se explica la estructura administrativa. Desde los años veinte existe en España una organización descentralizada basada en las confederaciones hidrográficas. En estos organismos territoriales se delegaron las competencias del Estado en política hidráulica, con objeto de adaptar la organización administrativa a la realidad que demandaba la gestión unitaria y funcional del agua, respetando para ello la cuenca hidrográfica como ámbito espacial de actuación. Aunque a partir de los años cuarenta se acentúa el carácter centralista del Estado, las confederaciones hidrográficas que en aquella época existían siguieron siendo los instrumentos para llevar a cabo una política hidráulica, muy orientada en esta época hacia la expansión de las obras hidráulicas. A finales de la década de los sesenta se inicia un movimiento tendente a devolver a las confederaciones una mayor autonomía. La nueva organización del Estado hace que existan ahora importantes competencias repartidas entre la administración central, las administraciones autonómicas y la administración local. Esta situación, relativamente nueva que deriva de la constitución de 1978, orienta los planteamientos de la política hidráulica hacia una vía de participación y coordinación.

El Libro Blanco evidencia la necesidad de entender la política de aguas, no de forma autónoma e independiente, sino como elemento de coordinación y armonización de múltiples intereses afectados, y que este papel de coordinación debe ser desarrollado, desde el respeto al medio ambiente. Además, se señala que esta coordinación es especialmente necesaria en aquellas zonas del territorio nacional en que existen ya serios problemas de limitación del recurso. En estas zonas no es posible atender todos los requerimientos sectoriales manteniendo modelos basados en el incremento de la oferta, pues en muchos casos ya no hay significativamente nuevos recursos hídricos que explotar. En ese marco de limitación de los recursos los esfuerzos deben centrarse en la sostenibilidad de los usos actuales y la preservación del medio, impidiendo su degradación y en la permanente mejora de la gestión y los procedimientos de registro (conocimiento de los usos) y medida (conocimiento de los recursos).

2.2. Directiva Marco de Agua

En el libro “Hacia una gestión sostenible del agua en Álava” (Arrojo Agudo, Peñas Sánchez y Bastida Colomina, 2009) se afirma que la aprobación de la Directiva Marco de Agua (DMA) supone un cambio en el paradigma de gestión del agua dando paso a una planificación y gestión integrada de los ecosistemas acuáticos (superficiales, subterráneos y costeros). Para ello se establece como unidad de gestión la demarcación hidrográfica, que comprende toda la cuenca fluvial y sus aguas costeras. La cuenca hidrográfica emerge como unidad ecosistémica compleja y se sitúa por encima de los límites administrativos. La directiva establece también un nuevo ordenamiento jurídico en donde la recuperación de los ecosistemas acuáticos y el mantenimiento del buen estado ecológico aparece como objetivo prioritario (objetivo con plazo fijo, 2015). Otra de las novedades es la adopción de un nuevo enfoque económico, desde la perspectiva del criterio de recuperación de costes (artículo 9).

En el libro “Ideas y propuestas para una nueva política del agua en España” (Estevan y Naredo, 2004) se analiza en profundidad la implementación de la DMA en España y se afirma que la coincidencia en el ámbito de planificación recomendado, a escala de cuenca, en la DMA y en la planificación hidráulica española es sólo un aspecto formal. Sobre este espacio de referencia, la planificación hidráulica tradicional española parte del concepto del agua natural como recurso y se ocupa de repartirlo entre los demandantes de la cuenca. La DMA, por el contrario, considera las masas de agua como ecosistemas acuáticos, y plantea como objetivo principal la consecución de su buen estado ecológico, organizando la atención a las necesidades de agua en términos compatibles con el objetivo principal de evitar el deterioro de las masas de agua. Entre los objetivos de buen estado ecológico de la DMA, el mantenimiento de la calidad del agua ocupa un lugar preferente.

Estevan y Naredo (2004) también afirman que la necesidad de responder a los problemas planteados por la contaminación difusa sobre los abastecimientos de agua en Europa ha sido una de las preocupaciones que han motivado la promulgación de la DMA. Por esta razón, la directiva presta especial interés a toda la problemática relacionada con los usos del suelo. Ello se debe a la estrecha relación que existe entre la ordenación territorial, los usos del suelo y la dispersión de contaminantes, y de lo difícilmente reversibles que son los problemas de calidad que aparecen una vez que se han permitido que los usos del suelo generadores de contaminación difusa se extiendan ampliamente por el territorio.

El principio de *No Deterioro* es el eje de la DMA y este principio se enfrenta a los planteamientos tradicionales de las políticas de oferta porque ignoran que el recurso natural es el ecosistema acuático, y no el agua en sí. De igual forma, las políticas de oferta reducen los problemas ambientales a la reserva de los llamados “caudales ecológicos”. Estos planteamientos hidráulicos de oferta quedan cuestionados por el enfoque ecológico de la DMA. Incluso los programas de gestión de la demanda deben ser revisados para adaptarlos de manera más estricta a los nuevos planteamientos. En muchos casos el objetivo de los programas de gestión de la demanda deberá dejar de ser el que se ha venido persiguiendo hasta ahora, esto es, conseguir que los usuarios ahorren agua para poder atender a nuevos usos con el agua ahorrada. En su lugar, surge el objetivo de liberar agua para devolverla al medio natural, es decir, para reducir las presiones sobre los ecosistemas acuáticos. Por otra parte, el ahorro de agua en las ciudades, al intensificar el uso del agua, incrementa la concentración de contaminantes en los vertidos de aguas residuales y añade dificultades a su tratamiento y eventual reutilización.

Estevan y Naredo (2004) también contrastan las ideas de linealidad de la planificación hidráulica tradicional (demandas-recursos-balance-déficits-obras), frente a las propuestas de la DMA, apoyadas en una serie de conceptos básicos de contenido y manejo mucho más complejo. A su concepto central de estado ecológico, la DMA le contrapone un concepto de presión antrópica que incorpora una tipología mucho más amplia de efectos de las actividades humanas en los ecosistemas acuáticos. Las presiones sobre las masas de agua y sus ecosistemas asociados

incluyen las extracciones de agua, pero también los vertidos, tanto puntuales como difusos, las transformaciones de márgenes y riberas, los usos del suelo con efectos negativos en las masas de agua, las obras hidráulicas que alteran los regímenes hidrológicos, las actividades pesqueras, etc.

La utilización del término presión en lugar de demanda en la DMA contiene una profunda significación. La demanda de agua es un concepto típicamente desarrollista: una variable siempre creciente, por definición, y cuyo crecimiento es un indicador del progreso económico de la comunidad. En el contexto del crecimiento cuantitativo, el término demanda tiene una connotación claramente positiva, y el sacrificio de los ecosistemas acuáticos para satisfacer las demandas estará plenamente justificado en la medida en que contribuya a impulsar el crecimiento económico indefinido. El término presiones, por el contrario, tiene una connotación claramente negativa. La DMA señala que ha llegado el momento no sólo de detener el incremento de estas presiones, sino incluso de empezar a rebajarlas.

La DMA dibuja nuevos enfoques sobre el paisaje tradicional de la gestión del agua europeo y aparece como una gran oportunidad para conciliar desarrollo económico y naturaleza pero también se pueden encontrar aspectos criticables. En el libro “Agua y políticas de postdesarrollo” de la Universidad de La Laguna (Castilla Vallejo, 2009) se cuestionan ciertos planteamientos de la DMA, como por ejemplo que es un acto de universalismo normativo. Los universalismos en ocasiones funcionan como llaves para que la cultura local se democratice y más actores entren en juego. Éste podría ser el caso de la DMA si consiguiese abrir el acceso a la información no sólo a los investigadores, sino a la ciudadanía en general. Pero el universalismo tiene también un lado oscuro, aterrizando en el lugar estandarizando políticas, hegemonizando miradas y despreciando imaginarios centrados en los lugares. La defensa del medio ambiente debería trabajar sobre nociones como “naturaleza-culturas” para integrar elementos y saberes modernos multiplicados en áreas diversas de conocimiento, así como el registro de especificidades culturales que pueden constituir alternativas viables. La estandarización de las políticas que la DMA establece, según este libro, vuelve invisibles las oportunidades de los lugares, despatrimonializando las posibilidades de activación de elementos culturales relevantes, como se refleja en la noción de “usuario del agua”. El usuario del agua ahorra agua en el grifo si está muy concienciado, pero está negado a ser productor de agua a través del aprovechamiento de las precipitaciones, por ejemplo.

Por último, y relacionado lo anterior, aunque la DMA abre el debate sobre quiénes están autorizados a hablar y abre la oportunidad de hablar a la ciudadanía, lo hace desde el entendimiento de que es la producción científica la que sigue hegemonizando el proceso, es decir, el ciudadano necesita ser informado con el saber experto para que pueda autorizarse a participar (Castilla Vallejo, 2009).

2.2.1. Proceso de implementación

2.2.1.1. Antecedentes y marco normativo

Con la aprobación de la Ley de Aguas en 1985 comenzó un proceso de planificación hidrológica en España con dos figuras de planificación; los Planes Hidrológicos de Cuenca (PHC) y el Plan Hidrológico Nacional (PHN). Los planes hidrológicos conforman un marco donde se establece una ordenación de los usos del agua en el ámbito de la cuenca. Posteriormente, el 23 de octubre del año 2000 se aprueba la Directiva Marco del Agua (DMA, Directiva 2000/60/CE), por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de agua. La DMA ha sido transpuesta a la legislación española mediante la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social, que en su artículo 129 modifica el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, e incorpora en ella las disposiciones de la directiva.

2.2.1.2. Principios básicos

El objeto de la Directiva Marco de Agua (DMA) es establecer un marco para la protección de las aguas superficiales continentales, las aguas de transición, las aguas costeras y las aguas subterráneas que:

- Prevenga todo deterioro adicional, mejore y proteja el estado de los ecosistemas acuáticos y, con respecto a sus necesidades de agua, de los ecosistemas terrestres y humedales directamente dependientes de los ecosistemas acuáticos.
- Promueva un uso sostenible del agua basado en la protección a largo plazo de los recursos hídricos disponibles.
- Tenga por objeto una mayor protección y mejora del medio acuático, entre otras formas mediante medidas específicas de reducción progresiva de los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias, y mediante la interrupción o la supresión gradual de los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.
- Garantice la reducción progresiva de la contaminación de agua subterránea y evite nuevas contaminaciones.
- Contribuya a paliar los efectos de las inundaciones y las sequías.

2.2.1.3. Objetivos

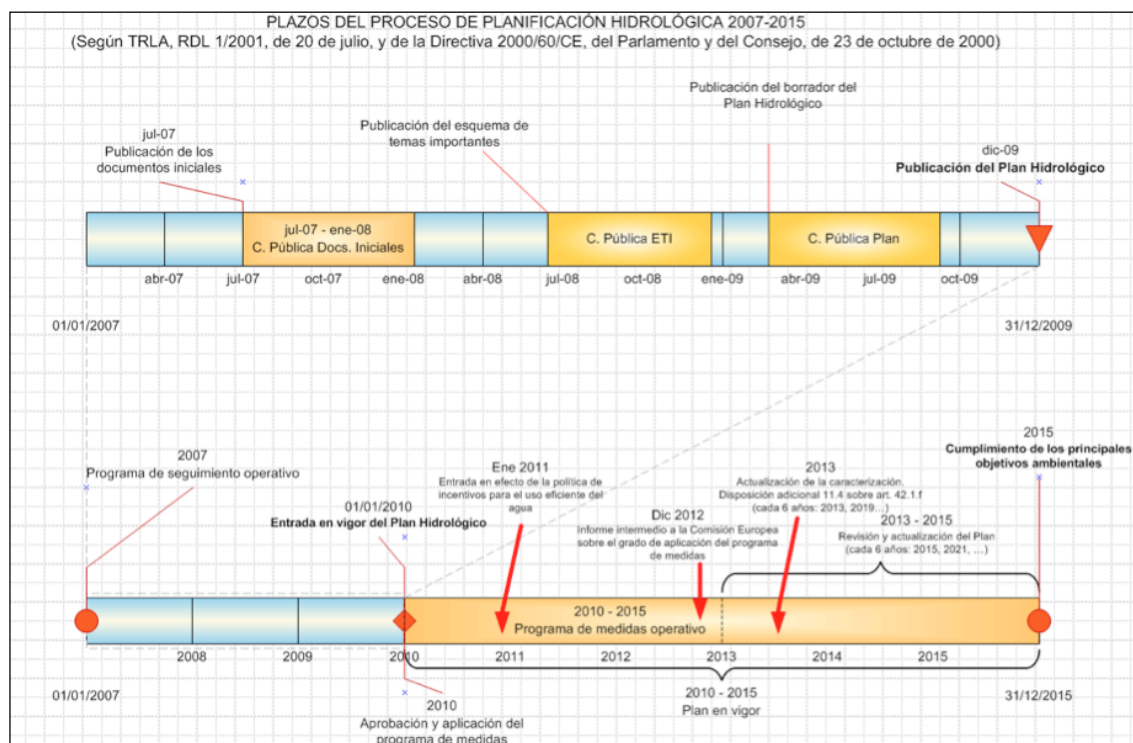
- a) Aguas superficiales. Se articularán las medidas necesarias para prevenir el deterioro del estado de todas las masas de agua superficiales así como aquellas otras encaminadas a su protección, mejora y regeneración, con objeto de alcanzar un buen estado de las aguas superficiales a más tardar en 2015. Igualmente se adoptarán las medidas necesarias con el objeto de reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias e interrumpir o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.
- b) Aguas subterráneas. Se articularán las medidas necesarias para evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas, garantizando un equilibrio entre la extracción y la alimentación de dichas aguas, con objeto de alcanzar un buen estado a más tardar en el año 2015.
- c) Zonas protegidas. También se fija el año horizonte 2015 para alcanzar el cumplimiento de todas las normas y objetivos especificados para cada una de las zonas protegidas, que se incorporan al Registro de Zonas Protegidas que ha de existir en cada demarcación hidrográfica.

Una de las obligaciones que impone la DMA es ofrecer información pública sobre todo aquello relacionado con la elaboración de los Planes Hidrológicos de Cuenca (PHC). La información no se reduce a ninguna fase concreta del PHC sino que se debe difundir y poder acceder a ella durante todo el proceso de elaboración de dicho plan.

El paso previo a la elaboración del PHC es la publicación del Esquema de Temas Importantes (ETI). Este documento prioriza las cuestiones más relevantes que hay que afrontar para alcanzar los objetivos en 2015 y analiza las principales presiones e impactos que el plan ha de abordar, así como las posibles políticas alternativas para alcanzar estos objetivos. Se entiende por tema importante, en materia de gestión de aguas, las cuestiones que ponen en riesgo el cumplimiento de los objetivos de la planificación. El ETI debe ser sometido a consulta pública. Con los comentarios recibidos que se consideren oportunos, la Confederación Hidrográfica elabora el documento definitivo que tras el informe preceptivo del Consejo del Agua de la demarcación y junto con los documentos previos del proceso de planificación sirve de base para la elaboración del Plan Hidrológico de Cuenca.

La Guía de aplicación de la DMA señala que la participación ciudadana debería comenzar en etapas tempranas de la planificación hidrológica de cuenca, para establecer un buen proceso de participación ciudadana y permitir la integración de ideas, comentarios y aportaciones de los agentes interesados a lo largo de todo el proceso. En la Fig.1 se describen las fases previstas por la DMA:

Figura 1: Principales plazos del proceso de planificación hidrológica.



Fuente: CHS, 2008.

3. Aproximación general a la evaluación de las cuencas españolas

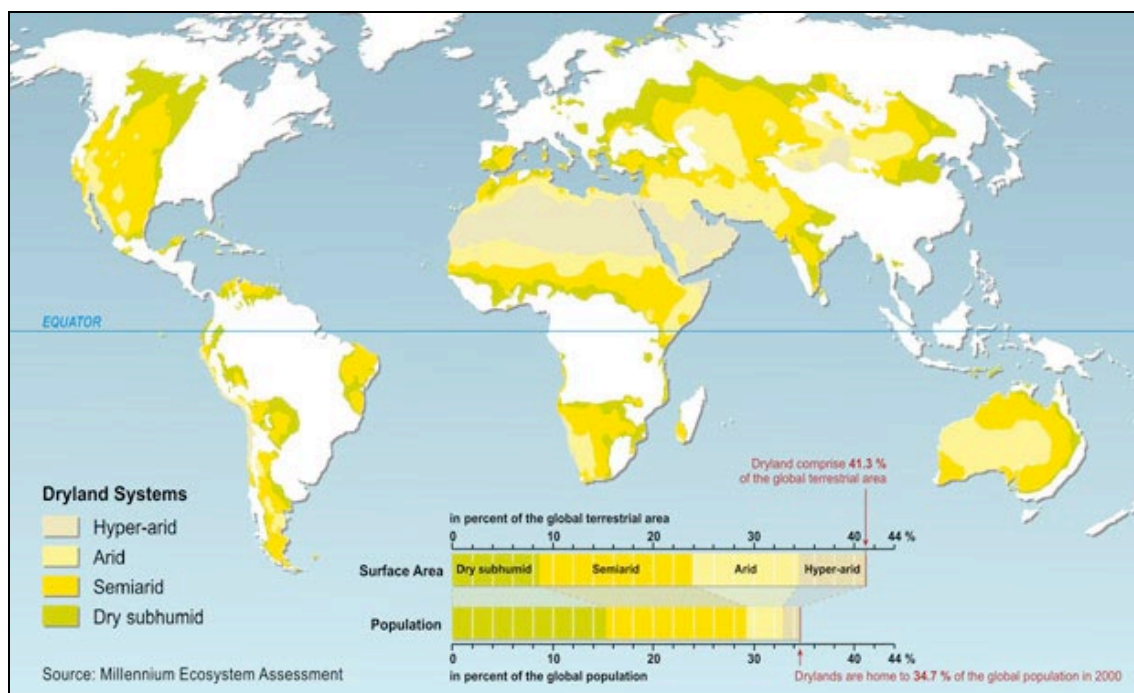
3.1. Hidrografía peninsular

Los mayores ríos españoles, al igual que las cordilleras, discurren en la dirección de los paralelos. Los ríos Duero, Tago y Guadiana se asientan sobre la Meseta, cerrada por la cordilleras Cantábrica e Ibérica y por Sierra Morena, y encuentran su salida hacia el mar en tierras portuguesas. Los valles del Ebro y del Guadalquivir siguen también dicha pauta de dirección predominante, rodeando a la Meseta. La excepción a este patrón de orientación se produce en los ríos correspondientes a la vertiente cantábrica y al sur peninsular que nacen en cordilleras cercanas al mar, siguiendo la dirección de los meridianos.

3.2. Climatología española y paisaje agrario

Los ecosistemas de las tierras secas se caracterizan por una falta de agua. Dentro de las tierras secas, existen cuatro subtipos comúnmente aceptados: zonas subhúmedas secas, semiáridas, áridas e hiperáridas, con un grado creciente de aridez o déficit de humedad.

Mapa 1: Superposición de las áreas urbanas con las cuatro categorías de aridez.



Fuente: Millennium Ecosystem Assessment, 2005.

Como se puede observar en el Mapa 1, la aridez (estival) característica de la mayor parte de España hace a este país más parecido a los territorios de la costa norte de África que a los países ribereños del norte del Mediterráneo.

La Península Ibérica tiene una gran variedad de climas, suelos, ambientes y ecosistemas a la que le ha correspondido desde siempre una gran variedad de aprovechamientos y paisajes agrarios (Estevan y Naredo, 2004):

La menor y más irregular pluviometría del territorio español hace que la capacidad de los cauces regulados por unidad de superficie sea, por ejemplo, tan sólo el 4% de la de Francia, lo que limita los abastecimientos y la capacidad de dilución de vertidos.

En España unos 40 millones de hectáreas están sometidas al clima mediterráneo o a otros aún más secos (el estepario y el desértico, dominantes en zonas del sureste, parte del valle del Ebro y áreas menores de la submeseta norte), 8 millones de hectáreas de clima húmedo (en la cornisa cantábrica, Galicia, el Pirineo y altas montañas del interior) y alrededor de 2 millones con clima de transición entre ambos. En las cuencas hidrográficas del norte y de Galicia suele llover anualmente el doble de lo que sería capaz de gastar en ellas la vegetación pero, sin embargo, en todas las demás cuencas, la precipitación media anual no permitiría abastecer el gasto de una vegetación permanente que cubriera todo su territorio. Dentro de ellas, las cuencas del sureste son las más deficitarias: si se cubrieran de vegetación permanente, las plantas gastarían anualmente en evapotranspiración más del doble del agua que se recibe por precipitación.

A la diferencia en cantidad que separa la España húmeda de la seca, le acompaña otra, la calidad del agua disponible. Se puede observar un gradiente de deterioro de la calidad natural del agua a medida que su cantidad disminuye desde el norte húmedo hacia el sureste árido. Mientras que en los ríos del norte de la península el agua llega al mar con cerca de 100 miligramos de sales por litro, en las cuencas del sureste sale con miles de miligramos por litro, siendo ya inadecuada incluso para regar. Es decir, las únicas cuencas en las que puede decirse que sobra agua por razones climáticas, son las del Norte y Galicia. Sin embargo, reducir las diferencias hidrológicas de España es prácticamente inviable, en parte por las dificultades que plantea la orografía y en parte por el hecho de que el agua se distribuye en muchas cuencas que desaguan enseguida en el mar. Se trata, por lo tanto, de gestionar la escasez generalizada.

El norte es más pecuario y forestal que agrícola, ya que el régimen de humedad y las temperaturas relativamente suaves favorecen, en las zonas de monte, el bosque de frondosas, y en los valles, la cobertura vegetal continua que el ganado requiere, admitiendo cultivos propios de las zonas húmedas (como el maíz, la patata, las judías o los nabos). En las más amplias zonas de clima mediterráneo, el trigo y otros cereales de invierno son el ejemplo de cultivos idóneos para aprovechar el agua disponible ya que terminan su ciclo de vida activa antes de la sequía del verano. En el sur y en el este, a medida que la humedad disminuye y la temperatura aumenta, los cultivos leñosos (viñedo, olivar, almendro, algarrobo) son los más adecuados ya que son muy poco exigentes en agua. Junto a esta adaptación generalizada de los aprovechamientos agrarios a las disponibilidades de agua de los suelos, el regadío se difundió tempranamente en zonas de clima mediterráneo y semiárido del sureste debido a su mayor rendimiento pero su extensión quedaba técnicamente limitada por el manejo del agua por gravedad y por la capacidad impulsora de las norias. Sin embargo, la política de promoción de obras hidráulicas de oferta y el uso incontrolado de las técnicas de bombeo e intubación posibilitó la expansión del regadío y los abastecimientos urbano-industriales. De manera que junto al millón de hectáreas de los regadíos tradicionales, surgió un millón de hectáreas regadas a partir de las infraestructuras promovidas por el Estado y otro millón de hectáreas de regadíos privados actualmente en expansión. A su vez, el *boom* turístico del litoral mediterráneo, momentáneamente ralentizado a causa de la crisis, viene presionando también con fuertes exigencias de agua.

3.3. Cambio climático y ciclo hidrológico

Este apartado resume parte del informe del Observatorio de la Sostenibilidad en España “Agua y sostenibilidad: funcionalidad de las cuencas” (OSE, 2008).

3.3.1. Ciclo hidrológico

El agua es un recurso renovable especial ya que no nace, surge o se produce sino que su cantidad se mantiene constante en la Tierra desde hace aproximadamente 3.000 millones de años. La suma de todas las aguas del globo terrestre ha arrojado en cualquier tiempo el mismo resultado: aproximadamente 1.400 millones de km³ de agua. El agregado de todo el vapor, de todo el agua dulce y salada siempre se ha mantenido constante. Del vapor de agua existente en la atmósfera procede la lluvia, es decir, que 13.000 km³ de vapor provocan 250.000 km³ de lluvia sobre los continentes. Por lo tanto, cada gota de vapor se divide en 20 gotas de lluvia continental. En España, cada 3 gotas que llueven, 2 se evaporan. El ciclo del agua de cada cuenca no es autónomo, depende del vapor de agua que recibe o inyecta en el ciclo global.

Una cuenca hidrográfica es un sistema abierto ya que ciertos flujos de agua atraviesan sus límites orográficos: la evapotranspiración de una cuenca no suele coincidir con su lluvia, lo que indica que existen flujos de vapor de agua entre cuencas y entre éstas y el océano; o la misma existencia de acuíferos compartidos entre cuencas demuestra que a través del subsuelo ciertas aguas fluyen de manera natural. Pero una cuenca hidrográfica es también un sistema natural que estructura el territorio según la dirección de drenaje de sus aguas. La red de ríos de una cuenca hidrográfica arrastra, depura y limpia el territorio. Los ríos ponen en conexión diferentes ecosistemas y zonas bioclimáticas, y transmiten energía, biodiversidad y materia. Por ello, las cuencas hidrográficas, aunque son sistemas abiertos, confieren un sentido y una estructura a sus territorios: una cuenca hidrográfica podría definirse como una red de vínculos a través del agua.

2.3.2. Cambio climático y cuencas hidrográficas

Cada cuenca se abre al océano o mar en el que desemboca y a la atmósfera que la alimenta. La cuenca se halla expuesta al influjo de ambos medios, que actúan sobre ella de forma poco predecible. Pero la cuenca hidrográfica es capaz de transformar este flujo azaroso de lluvias, vientos, temperaturas y humedades en el orden estructurante de la red de drenaje de la cuenca, de modo que si bien resulta difícil predecir las tormentas, sí en cambio, se podrá saber con más precisión cómo la precipitación se va a transformar en una escorrentía o una infiltración hacia el suelo y los acuíferos. La cuenca hidrográfica simplifica la complejidad del clima y amortigua o concentra de forma más predecible los efectos de una tormenta, una sequía o el cambio climático según determinadas direcciones de flujo, superficies drenantes o medios porosos. Cada cuenca hidrográfica, afectada por unas condiciones climáticas, transforma su precipitación en el agua que fluye por sus ríos y sus acuíferos. La influencia es bidireccional, tanto las condiciones geográficas y biológicas de la cuenca afectan al clima propio, como el clima influye sobre el territorio y los flujos de agua. El agua en la naturaleza es limitada, y que se tenga más o menos agua circulando por los ríos, por ejemplo, dependerá de la velocidad del ciclo hidrológico, de la velocidad que transforma agua marina y transpiración en vapor y éste en precipitación que escurre por los territorios hacia los océanos. Menos velocidad significa menos agua líquida para los continentes. El motor es el sol y su capacidad para calentar los océanos. Cualquier elemento que altere la radiación solar sobre la superficie terrestre, alterará la velocidad del ciclo del agua.

3.4. Energía y ciclo hidrológico

Este apartado resume parte del informe del Observatorio de la Sostenibilidad en España “Agua y sostenibilidad: funcionalidad de las cuencas” (OSE, 2008).

Un elemento fundamental de análisis en relación con la gestión del agua son los aspectos energéticos. Su transporte y la transformación para su uso conlleva un gasto energético y emisiones de efecto invernadero. Para ello resulta apropiada la metodología del “Análisis del Ciclo de Vida” (ACV), mediante la que se analizan todos los componentes energéticos involucrados desde su captación en el medio natural hasta su vertido, tanto en el manejo (transporte, potabilización, depuración, regeneración, tratamientos para la reutilización, etc.) como en la construcción de las infraestructuras necesarias.

Tabla 1: Emisiones de CO₂ en los usos del agua en España. Año 2005.

	Emisión unitaria por USH (kg CO ₂ /m ³)				Emisiones agregadas (kt CO ₂ /año)			
	Superficial	Subterrán.	Desalada	Media	Superficial	Subterrán.	Desalada	TOTAL
A. CICLO AGUA FRÍA								
Agua urbana	0,38	0,57	2,22	0,49	1.049	642	268	1.959
Agua agraria	0,10	0,27	1,25	0,14	1.324	775	211	2.310
Agua industrial	0,36	0,59	2,27	0,45	256	197	19	473
Total emisiones AF					2.629	1.615	497	4.741
B. CICLO AGUA CALIENTE								
Agua urbana	5,84	6,03	7,44	5,94	16.082	6.812	898	23.792
Agua agraria	0,10	0,27	1,25	0,14	1.324	775	211	2.310
Agua industrial	7,05	7,28	8,67	7,14	4.970	2.440	71	7.481
Total emisiones AF+AC					22.376	10.027	1.180	33.582
C. ENFOQUE ACV*								
Agua urbana	7,17	7,16	8,68	7,21	19.728	8.083	1.047	28.858
Agua agraria	0,39	0,36	1,55	0,40	5.303	1.046	261	6.610
Agua industrial	7,74	7,78	9,50	7,76	5.455	2.608	78	8.141
Total emisiones ACV					30.486	11.737	1.386	43.609

* Incluye ciclo AF + AC, inversiones, reactivos y afecciones hidroeléctricas.

Fuente: Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, 2008.

En la Tabla 1 se clasifican las diferentes emisiones de CO₂ generadas por los diferentes usos del agua en España en 2005, por unidad de servicio hidráulico (UHS) y agregadas. Se observa que el uso de agua desalada es el que más emisiones de CO₂ genera por UHS a lo largo de su ciclo de vida.

La USH es la sucesión de actividades que es necesario realizar para que los usuarios de una red de abastecimiento urbano puedan disponer de agua, en condiciones de volumen, calidad y temperatura adecuada para prestar los servicios hidráulicos demandados, y para que las aguas residuales sean recogidas y tratadas hasta dejarlas en condiciones de ser devueltas a la naturaleza o de ser destinadas a nuevos ciclos de uso. Las mayores emisiones de CO₂ por UHS, tanto en el ciclo del agua urbana como en el del agua agraria e industrial son generadas por el proceso de desalación.

De las primeras aproximaciones realizadas al análisis ACV se desprenden algunas líneas específicas de actuación para la mitigación de emisiones a lo largo del ciclo del agua:

- Para todo el ciclo del agua
- Reducción de consumos mediante la gestión de la demanda.

La gestión de la demanda reduce el volumen de agua que es necesario entregar en los puntos de uso.

- Utilización prioritaria de aguas blandas en el ciclo urbano e industrial del agua.

La dureza del agua puede afectar considerablemente al rendimiento de los equipos de calentamiento de agua, en los que se genera el principal gasto energético de todo el ciclo del agua.

- En las fases de captación, conducción, potabilización y distribución

- Utilización de fuentes de energía eléctrica renovables.

Estas fases tiene en común el uso de energía eléctrica en bombeos como principal consumo energético.

- Uso de recursos cercanos y reducción de pérdidas.

El uso de recursos cercanos es uno de los criterios más eficaces para una mitigación de emisiones en infraestructuras y en impulsaciones. La reducción de pérdidas en una fase reduce las emisiones en todas las fases anteriores.

- En la fase de utilización.

- Uso de energía solar para la producción agua caliente.

Es la medida con mayor capacidad de mitigación de emisiones en todo el ciclo del agua.

- En las fases de alcantarillado, depuración y reutilización.

- Recuperación de la energía de los gases de depuración.

Esta es una medida de gran importancia para evitar la emisión de metano a la atmósfera en las estaciones de depuración de aguas residuales.

- Proteger la calidad de las aguas residuales en la recogida.

Eliminando la intrusión de aguas salobres o marinas en los alcantarillados se puede evitar o reducir los costosos procesos de ósmosis para la reutilización.

3.5. Huella hidrológica

Actualmente puede observarse una tendencia hacia el cálculo de huellas como un indicador de sostenibilidad. Después de la exitosa introducción de la huella de carbono y la huella ecológica, la atención se ha centrado en la huella hidrológica. Todo empezó con la introducción del término “agua virtual” en 1993 (Allan, 2003). El propósito era destacar el hecho de que la escasez de agua en Oriente Medio se contrarresta mediante el comercio internacional y la economía global. En 2002 se introdujo el concepto de huella hidrológica o huella hídrica (Hoekstra y Hung, 2002). Desde su inicio, se han realizado muchos proyectos para mejorar la metodología. En 2010 se fundó la red de la huella hidrológica (Water Footprint Network) para desarrollar estándares y herramientas para el cálculo y promover un uso sostenible de los recursos de agua dulce. A día de hoy, el desarrollo de la metodología no ha finalizado aunque el primer tema del manual de la huella hidrológica ya ha sido publicado a través de esta red (Hoekstra et al., 2009).

3.5.1. ¿Qué es la huella hidrológica?

La idea de huella hidrológica surge a partir del concepto de agua virtual. El agua virtual se define como el volumen de agua requerido para producir un bien o un servicio (Allan, 1998). Desde entonces está siendo tratado por autores diversos y desde diferentes puntos de vista. En los últimos años varios estudios han destacado la importancia de este mecanismo a la hora de conseguir la seguridad hídrica y alimentaria en regiones áridas y semiáridas (Allan, 2003; Hoekstra y Hung, 2002; Yang y Zehnder, 2002).

El concepto de huella hidrológica fue desarrollado por Hoekstra y Hung en el año 2002 con el objetivo de conseguir un indicador que relacionara el uso del agua con el consumo humano. Los datos referentes al consumo de agua siempre se han presentado como una suma de los consumos de agua en los diferentes sectores de la economía (agrícola, industrial y doméstico). Aunque estos datos son útiles para cuantificar el nivel de explotación de los recursos hídricos locales, no proporcionan demasiada información sobre el modelo de consumo de los habitantes del país y acerca de la necesidad de recursos hídricos adicionales. La estimación de la huella hidrológica surge así como un indicador complementario en el cálculo de la sostenibilidad del uso de los recursos naturales por parte del ser humano (Hoekstra, 2007).

La huella hidrológica define la cantidad de agua requerida para la producción de los bienes y servicios consumidos por un individuo, un grupo de personas o un país (Chapagain y Hoekstra, 2004). El volumen de agua es medido en el momento y en el lugar de producción. Se refiere a la suma de agua usada en los diferentes eslabones de la cadena de producción.

Dado que no todos los bienes consumidos en un país son producidos en su territorio, la huella hidrológica se compone de dos partes:

1. huella hidrológica interna, que se refiere al volumen de agua del país usada para producir los bienes y servicios consumidos por sus residentes.
2. huella hidrológica externa, que equivale al volumen de agua usada en otros países para producir los bienes y servicios importados y consumidos por los residentes del país importador.

Los factores más determinantes en la huella hidrológica de un país son (Chapagain y Hoekstra, 2004):

- el volumen de bienes y servicios consumidos
- las costumbres en la alimentación y la dieta
- el clima
- las prácticas agrícolas

La huella hidrológica se divide en diferentes fracciones de colores:

- agua verde - agua de lluvia que se acumula en el suelo y puede ser absorbida por los cultivos o la vegetación natural.
- agua azul - agua dulce que se encuentra en ríos, lagos o acuíferos.
- agua gris - agua necesaria para asimilar los contaminantes hasta las concentraciones consideradas ambientalmente tolerables.

Al final, el agua azul, verde y gris requerida en cada uno de los distintos procesos es sumada y relacionada con la unidad de referencia (un alimento, una nación...).

Una huella hidrológica puede calcularse también para un producto en particular, requiriendo para ello diversas series de datos. La resultante huella hidrológica es válida en una región en particular bajo unas condiciones particulares. Los cálculos de huellas hidrológicas de diferentes estudios varían enormemente entre ellos debido a la diversidad de asunciones subyacentes, las cuales, hacen difícil las comparaciones.

Una gran huella hidrológica no es siempre equivalente a un producto insostenible. La sostenibilidad de los procesos depende siempre de la distribución de las huellas de agua verde, azul y gris y de la disponibilidad de agua en la región de origen del producto. La huella hidrológica de un producto por sí sola no proporciona información sobre la sostenibilidad de los usos del agua. Siempre necesitaremos un enfoque más cercano y una evaluación de los impactos para medir la amenaza al medio ambiente. Los datos clave para evaluar la huella hidrológica de un producto en una región son la disponibilidad y la demanda de agua, incluida la demanda del medio ambiente. Una gran huella hidrológica en una zona de captación con abundante agua de lluvia puede ser menos problemática que una huella hidrológica menor pero en una zona de captación donde la disponibilidad de agua es más reducida y es necesaria para el medio ambiente.

Asociados al término de huella hidrológica se emplean conceptos como autosuficiencia hídrica frente a dependencia hídrica. Se define autosuficiencia hídrica de un país como el ratio de huella hidrológica interna respecto de la huella hidrológica total de ese país.

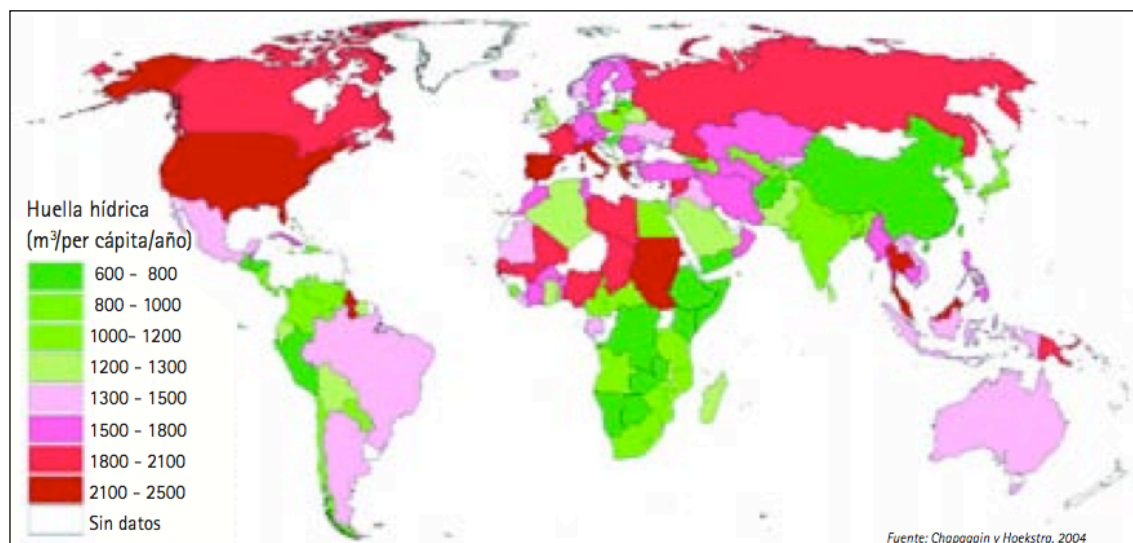
En resumen, la huella hidrológica es una herramienta útil si se aplica con cuidado. Un valor global estándar para la huella hidrológica podría ser crucial para su futuro desarrollo. Pero el mayor desafío es la conversión de la huella hidrológica en un indicador de la sostenibilidad de los usos del agua. Además, las ventajas y las limitaciones de la huella hidrológica deberían anclarse en la consciencia pública para enriquecer el conocimiento de los impactos medioambientales debidos a los diferentes usos del agua.

3.5.2. Huella hidrológica de España

La gestión de los recursos hídricos es proclive a conflictos en los países áridos o semiáridos como España, por lo que garantizar un uso sostenible es una tarea que presenta serias dificultades. La mayoría de expertos admiten que estos conflictos hídricos no se deben normalmente a la escasez física del agua (Llamas, 2005). En el informe “Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture” se anuncia que es necesario realizar inversiones a nivel institucional y a nivel de conocimiento y capacidad humana para lograr una mejor gestión del agua (Earthscan, 2007). Por ello, resulta conveniente analizar los usos y las demandas de agua para intentar establecer políticas que, de acuerdo con la Directiva Marco de Agua, promuevan la protección y el uso sostenible de los recursos hídricos.

De acuerdo con Chapagain y Hoekstra (2004), la huella hidrológica global media es de 1.240 m³/persona/año. Los países del sur de Europa, como España y Portugal (2.325 y 2.264 m³/persona/año, respectivamente), tienen la mayor huella hidrológica mundial tras EE. UU. (2.480 m³/persona/año). El hecho de que estos países desarrollados presenten una huella relativamente alta es debido a la elevada demanda evapotranspirativa de sus cultivos, a la dieta (que incluye carne) y al mejor abastecimiento urbano e industrial. Estos autores estiman las necesidades totales de agua en España en 94 km³ anuales. De esta cantidad, el 80% corresponde a productos agrícolas, el 15% al consumo de bienes industriales y el 5% al abastecimiento urbano. En el Mapa 2 se observan las huellas hidrológicas de cada país.

Mapa 2: Huellas hidrológicas mundiales a nivel nacional.



Fuente: Chapagain y Hoekstra, 2004.

No obstante, el estudio “La huella hidrológica de la agricultura española” considera que Chapagain y Hoekstra sobreestimaron la huella hidrológica interna de la agricultura española entre un 100% y un 200% (Rodríguez, Garrido, Llamas y Varela-Ortega, 2008). Un aspecto crucial entre ambos estudios ha sido la distinción del cálculo de la huella hidrológica entre los cultivos de secano y regadío. Hoekstra y Chapagain (2004) asumen que todos los cultivos ven cubiertas sus necesidades hídricas, supuesto que en el caso del secano español no siempre se cumple ya que el cultivo aprovecha únicamente agua procedente de la lluvia y las precipitaciones en España no siempre cubren todos sus requerimientos hídricos. Lo mismo puede decirse en los regadíos con aguas superficiales cuando hay un periodo seco de tres o más años. Teniendo en cuenta que la superficie de secano en España ocupa algo más del 80% de la superficie agraria útil, es entendible que los resultados del mencionado estudio para el consumo de agua en la agricultura sean menores. De acuerdo con este estudio, en el año 2003 la superficie en regadío en España apenas suponía el 20% de la superficie agraria útil, sin embargo el consumo de agua azul fue mayor que el de agua verde.

Este estudio estima la huella hidrológica de España en torno a los 48.000 hm³/año, equivalente a 1.150 m³/persona/año y el ratio de dependencia entre el 55 y el 65%. Esto es, más de la mitad de los recursos hídricos necesarios para producir los bienes y servicios consumidos en España proceden de otros países. La agricultura es responsable de algo más del 80% de la huella hidrológica de España. Los grupos de cultivos más importantes son los cereales y los cultivos industriales. El sector ganadero es muy dependiente de las importaciones de agua virtual contenida en cultivos como soja y maíz, que sirven de base para la alimentación de los animales.

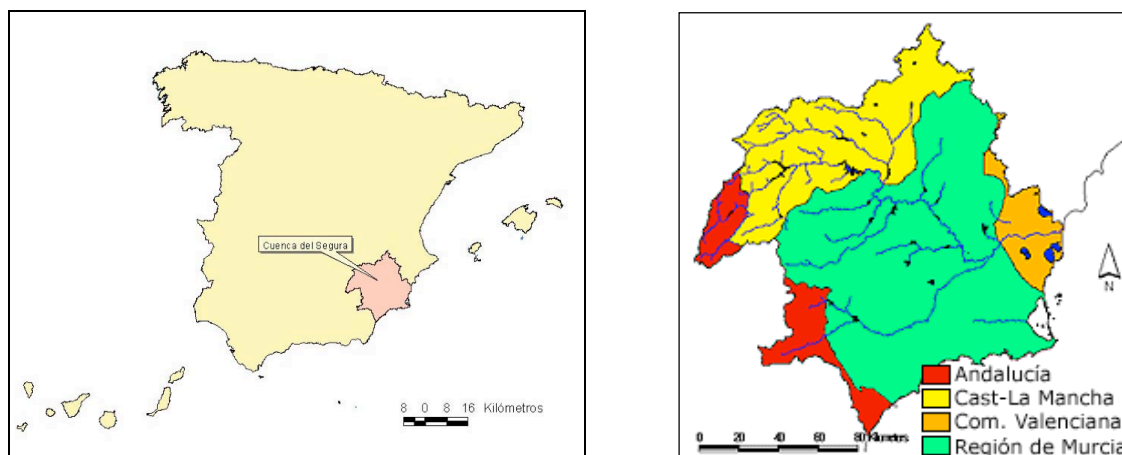
4. Evaluación de la cuenca del Segura

4.1. Marco administrativo

En términos de sostenibilidad ambiental, el reto es adaptar el modelo de desarrollo territorial a la realidad física de las cuencas fluviales. El propósito del ahorro de agua en determinadas prácticas está bien fundamentado pero éste no resuelve el problema de fondo. Difícilmente se pueden solucionar los problemas relacionados con el agua si previamente no se ordenan el poblamiento y la estructura productiva de una región. Es necesario cambiar los planteamientos para adecuar el modelo de desarrollo social y económico productivo a la realidad hídrica del territorio.

El Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas, indica en su artículo 2º que la Demarcación Hidrográfica del Segura “*comprende el territorio de las cuencas hidrográficas que vierten al mar Mediterráneo entre la desembocadura del río Almanzora y la margen izquierda de la Gola del Segura en su desembocadura, incluidas sus aguas de transición; además la subcuenca hidrográfica de la Rambla de Canales y las cuencas endorreicas de Yecla y Corral Rubio. Las aguas costeras tienen como límite sur la línea con orientación 122º que pasa por el Puntazo de los Ratones, a norte de la desembocadura del río Almanzora, y como límite norte la línea con orientación 100º que pasa por el límite costero entre los términos municipales de Elche y Guardamar del Segura*” (Mapa 3).

Mapa 3 y 4: Localización y comunidades autónomas de la Demarcación Hidrográfica del Segura.



Fuente: CHS, 2011.

Tabla 2: Distribución territorial en la cuenca del Segura.

Comunidad Autónoma	Superficie en la cuenca (km²)	Fracción de la cuenca (%)
Región de Murcia	11.150	59,3
Com.Valenciana	1.227	6,2
Castilla-La Mancha	4.713	25,1
Andalucía	1.780	9,4
TOTAL	18.870	100

Fuente: CHS, 2011.

La Tabla 2 muestra la distribución territorial de la cuenca del Segura. La superficie total de la cuenca abarca un total de 18.870 km², aproximadamente un 3,7% del territorio español, siendo su población de derecho en 2008 aproximadamente 1.944.690 habitantes, cerca del 4,14% del total nacional (CHS, 2011). El 59,3% de la superficie corresponde con la comunidad autónoma de la Región de Murcia, y el resto se distribuye entre Castilla-La Mancha (25,1%), Andalucía (9,4%) y Comunidad Valenciana (6,2%).

Desde el punto de vista del marco administrativo la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS) tiene competencias sobre las aguas superficiales continentales y los acuíferos. La naturaleza de este organismo es pública, dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM). Las principales funciones que realiza son: regulación de los recursos hídricos, administración del dominio público hidráulico, elaboración, monitorización, planificación de cuenca y construcción, y mantenimiento de infraestructuras hidráulicas.

Debido a la división de la cuenca en cuatro comunidades autónomas (Mapa 4), se produce la circunstancia de que algunas actividades relacionadas con el uso del agua, como puede ser el caso de la planificación territorial, agricultura, pesca, recursos forestales o el tratamiento de aguas residuales, están reguladas por distintas leyes dentro del ámbito de la cuenca del Segura al ser competencia exclusiva de las comunidades autónomas. Con respecto al dominio público hidráulico, la constitución española determina que será competencia de la administración nacional la regulación del dominio público hidráulico en las cuencas hidrográficas que estén formadas por más de una comunidad autónoma, como es el caso de la demarcación del Segura. En cuanto a las aguas costeras, en la demarcación del Segura existen tres comunidades autónomas con costas, lo que hace que también en este ámbito exista la multi-jurisdicción antes comentada.

Las cuencas hidrográficas, tanto las que dependen del MARM como las que dependen de las comunidades autónomas, gestionan las aguas de acuerdo a la legislación vigente, Ley 29/1985 de Aguas y sus modificaciones en el Real Decreto Legislativo 1/2001, que aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. En esta ley está integrada la DMA, transpuesta a la legislación estatal en 2003. Además de este marco legal, existen otras leyes específicas sobre depuración, potabilización y vertidos, de obligado cumplimiento en la gestión y usos del agua.

4.2. Marco biótico

4.2.1. Flora

La vegetación de la Demarcación del Segura, pese a su aparente escasez de especies, es muy rica en taxones, existiendo desde especies adaptadas a condiciones de extrema sequedad hasta otras propias de alta montaña. Su variabilidad, tanto climática, orográfica como litológica, hace que sea una zona con gran diversidad de especies y hábitats.

La vegetación asociada a cursos de agua destaca por su gran variabilidad debido a los distintos regímenes de los cursos de agua de la cuenca, existiendo desde tramos de río (principalmente el Segura y el Mundo) con abundante caudal prácticamente todo el año, a ramblas donde sólo ocasionalmente circula el agua.

En los cursos permanentes el “Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Segura” (CHS, 2007) destaca diversas especies de sauces (*Salix sp.*), chopos (*Populus sp.*) y olmedas (*Ulmus minor*), estando representadas en los cursos no permanentes especies como los tarays (*Tamarix sp.*) y las adelfas (*Nerium oleander*); los macrófitos más comunes son las eneas (*Typha domingensis*), el cañizo (*Phragmites australis*) y los juncos (*Juncus sp.*).

4.2.2. Fauna

La fauna es bastante numerosa, especialmente en las zonas altas de la cuenca. El “Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Segura” (CHS, 2007) destaca, en las áreas húmedas de la cuenca, los flamencos, las garzas, los chorlitejos, las terreras comunes y los alcaravanes.

En cuanto a la vida piscícola, el mencionado estudio destaca que en los tramos altos, especialmente de los cauces de los ríos Segura y Mundo, existen especies salmónidas, muy exigentes en la calidad de las aguas, entre ellas la trucha común. Pero la mayor parte de los tramos de la Demarcación del Segura, aquellos con menor caudal o mayor temperatura, están poblados por especies de ciprínidos como las carpas o tencas (en introducción actualmente) y barbos.

También se señala en el estudio la presencia de varias especies exóticas que por su aprovechamiento para la pesca deportiva se han establecido como una amenaza para la fauna autóctona. Entre ellas destacan el lucio, el black-bass, la lucioperca, el percasol, el pez-gato y el cangrejo americano.

4.2.3. Medio marino y litoral

En cuanto al medio marino y litoral, el “Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Segura” (CHS, 2007) destaca la gran riqueza en bentos (conjunto de organismos vegetales y animales que vive en estrecha relación con los fondos marinos) y las praderas de *Posidonia oceanica*. La instalación de esta planta fanerógama en un fondo arenoso hace que un sustrato inestable se transforme en otro estructurado, donde un mayor número de especies encuentran lugar de fijación, refugio y alimento. La *Posidonia* se encuentra seriamente amenazada en el Mediterráneo, debido a su gran sensibilidad a la contaminación antrópica.

Entre las demás especies presentes en la zona de la cuenca, el estudio resalta la importancia de algas, como la *Cystostera Zosteroides* o el *Phymatoliton Calcareum*, plantas fanerógamas, como la *Zostera Noltii*, equinodermos, como el erizo común (Fig.3), abundante en las zonas rocosas y en las praderas de *Posidonia* (Fig.2) y la gran diversidad de peces, entre los que destacan el mero y la anguila. También se destaca la presencia del fartet (Fig.4), especie que habita en aguas de transición costeras, y que se encuentra en grave peligro de extinción.

Figura 2, 3 y 4: Pradera de posidonia, erizo de mar común y fartet.



Fuente: CHS, 2007.

4.2.4. Humedales

El inventario del Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura incluye 120 zonas húmedas con una extensión total de 23.000 ha, el 1,6% de la superficie de la cuenca aproximadamente. Actualmente están declarados tres humedales (21.013 ha) en la Lista de Zonas Húmedas de Importancia Internacional del Convenio RAMSAR:

- Lagunas de la Mata y Torrevieja
- Pantano El Hondo
- Mar Menor (Fig.5)

Figura 5: Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar (Mar Menor).



Fuente: IT&IS, 2011.

4.3. Marco físico

4.3.1. Relieve

De acuerdo con el “Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Segura” (CHS, 2007), topográficamente la cuenca del Segura es un territorio de gran variedad orográfica en el cual alternan las montañas con valles, depresiones y llanuras, con cotas máximas por encima de los 2.000 m. La zonificación en altura ofrece en términos generales una distribución en la cual el 18% de la superficie se sitúa por debajo de los 200 m de altitud; el 40% se encuentra bajo los 500 m de altitud y el 81% se encuentra bajo la cota 1.000 m sobre el nivel del mar. Las sierras superan con frecuencia los 1.000 m y los altiplanos, con alturas comprendidas entre 500 y 1.000 m, se extienden por el noroeste, con topografía suave, y pendientes acusadas en los bordes. Entre las alineaciones montañosas aparecen valles, corredores y depresiones que no llegan a 500 m de altitud. Por debajo de los 200 m de cota sólo aparecen suaves llanuras con pendientes débiles.

4.3.2. Geología

La cuenca del Segura queda casi en su totalidad dentro del dominio geológico de las Cordilleras Béticas, sólo en su parte norte se encuentran materiales de la cobertera tabular que ocultan los terrenos más antiguos del zócalo herciniano de la Meseta, los cuales constituyen, a su vez, la base del conjunto Bético (CHS, 2007).

4.3.3. Edafología

La humedad del suelo tiene escasa variación en toda la cuenca, presentándose dos regímenes diferentes, según la Soil Taxonomy: Arídico y Xérico (CHS, 2007). Esto implica que, dentro de los factores edafogenéticos, la roca madre es la que más ha influido en las características actuales de los suelos. En general, su escasa consistencia y la abierta vegetación que los cubre facilitan la formación de surcos de erosión y, por agregación, de redes de drenaje abundantemente ramificadas. La diversidad geológica y litológica no está siempre acompañada por diversidad edafológica pero la combinación de los distintos paisajes, relieves, climas y sustratos geológicos ha dado lugar a suelos de muy diversa naturaleza. Por otra parte, la escasez de agua produce frecuentemente aumentos del nivel de sales en los horizontes altos, y aún los suelos formados sobre rocas silíceas son frecuentemente básicos o salinos.

A partir de las coberturas Corine Land Cover 2000 la CHS ha analizado la diferente tipología de usos del suelo presentes en la cuenca del Segura (Tabla 3):

Tabla 3: Usos del suelo en la cuenca del Segura.

USOS DEL SUELO	%
Agrícola	52,1
Forestal o área seminatural	45,2
Artificial	2,1
Masa de agua	0,4
Humedal	0,2

Fuente: CHS, 2007.

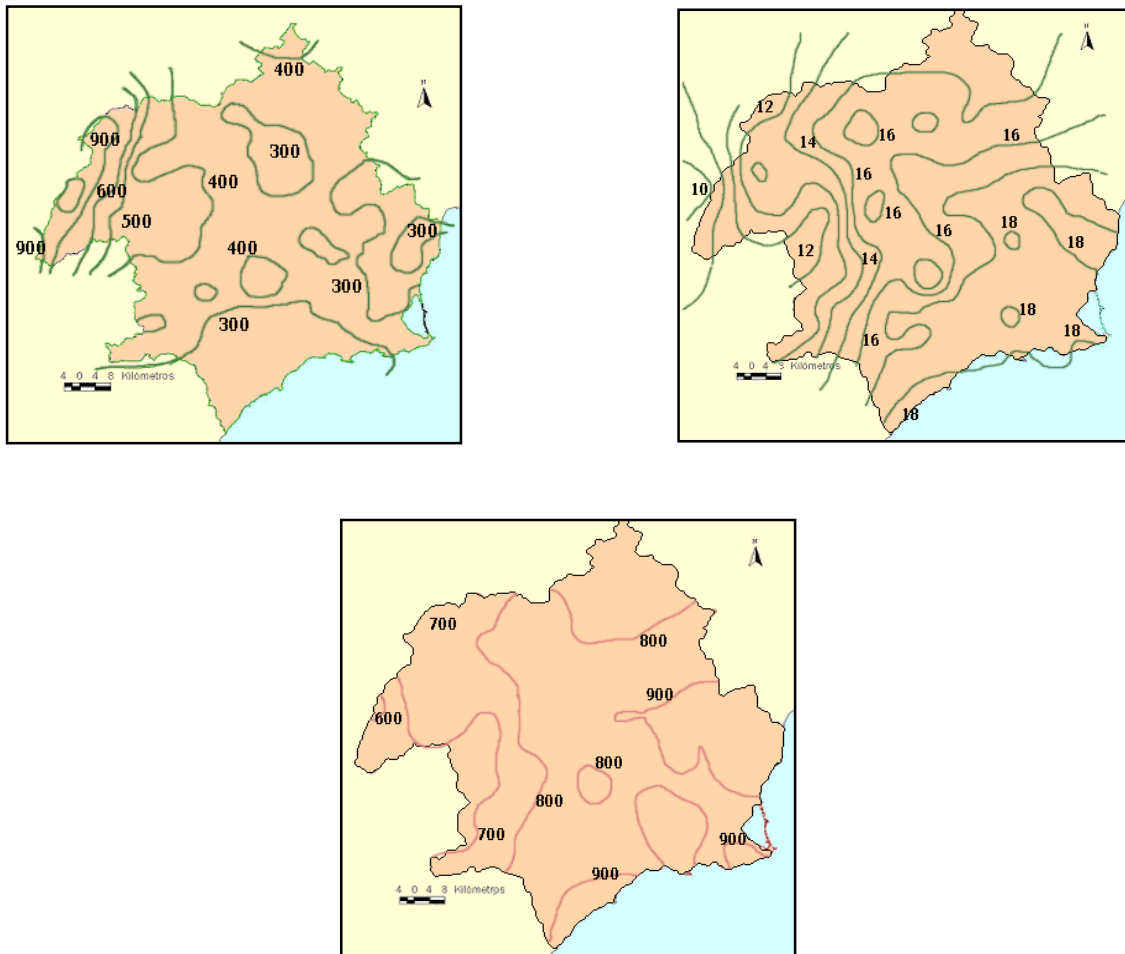
En la Tabla 3 se puede observar que el uso del suelo con mayor porcentaje de ocupación es el uso agrícola, extendiéndose por más de la mitad la cuenca.

4.3.4. Clima

Las características que determinan el clima de la cuenca (latitud, factores atmosféricos, topografía, orientación y distancia a la costa) proporcionan un lugar con gran diversidad de condiciones. Como consecuencia, el territorio de la cuenca del Segura presenta grandes contrastes climáticos, frecuentes sequías, lluvias torrenciales, inundaciones, altas temperaturas y heladas (Romero et al, 1992).

Entre los grupos establecidos por Papadakis, la cuenca del Segura puede identificarse como mediterránea con los subtipos templado, continental, subtropical y subtropical semiárido (CHS, 1998). Particularmente en el área más sureste, la principal característica territorial es la aridez, con importantes problemas de erosión y desertificación asociados a inadecuados tratamientos del agua y del suelo en los terrenos agrícolas (Martínez y Esteve, 2005).

Mapa 5, 6 y 7: Precipitación (mm/año), temperatura (°C) y evapotranspiración potencial (mm/año) en la cuenca del Segura.



Fuente: PHCS, 1998.

La Demarcación del Segura presenta un clima suave y templado, con una evapotranspiración potencial media del orden de 700 mm y una escorrentía media total del orden del 15% de la precipitación media total, siendo la más baja de la península (CHS, 2008).

La precipitación media anual en la demarcación es de unos 400 mm, caracterizada por un régimen de precipitaciones con grandes desequilibrios espacio-temporales y un claro contraste entre las zonas de cabecera: Mundo y Segura hasta su confluencia, y las partes medias y bajas de la cuenca: vegas y zonas costeras.

Todo el territorio de la cuenca presenta grandes contrastes climáticos, frecuentes sequías, lluvias torrenciales y frecuentes inundaciones, elevadas temperaturas y heladas. En las montañas situadas en el noroeste de la cuenca, y sometidas a la acción de los vientos húmedos de las borrascas atlánticas del frente polar, los registros pluviométricos alcanzan sus máximos valores. En estas áreas se llega a superar los 1000 mm/año de media.

La orientación suroeste-nordeste de las sierras de la cuenca alta dificultan el avance de las influencias atlánticas arrastradas por los flujos del oeste y, como puede observarse en el Mapa 5, hacen que la pluviometría muestre una disminución de la precipitación media anual en una diagonal de orientación noroeste-sudeste, que va desde estas tierras hasta el litoral, con valores mínimos (inferiores a 300 mm) en las zonas próximas a la costa. En estos casos han de

considerarse las formas ocultas de precipitación (condensación de rocío) y la alta humedad ambiental de las zonas costeras, factores que puede causar un apreciable descenso de la evapotranspiración, y hacer que el agua disponible para las plantas sea mayor que la estrictamente observada a partir de los datos pluviométricos.

El régimen anual de temperaturas, presenta un mínimo invernal en los meses de diciembre y enero. Los máximos anuales corresponden a los meses de julio y agosto. En las sierras del noroeste se dan las temperaturas más bajas de la cuenca. Como valores extremos, los 10° de la isoterma media anual que se presenta en la Sierra de Segura. Como puede observarse en el Mapa 6, desde estas sierras, y descendiendo hacia el litoral, la temperatura media anual aumenta, llegando hasta los 18°C. Las máximas absolutas, y dada la situación de la cuenca en el sudeste peninsular, corresponden con la aparición de los vientos del norte de África. Bajo estas condiciones las temperaturas alcanzan valores próximos a los 40°C, llegando en situaciones extremas a los 45°C. Las mínimas absolutas se producen con las invasiones de aire frío y seco de procedencia polar, que hacen descender las temperaturas hasta mínimas importantes, ocasionando fuertes heladas.

Los valores de menor evapotranspiración potencial (ETP) corresponden a las sierras de la cabecera del río Segura. Como se observa en el mapa 7, es en el área próxima al nacimiento del río donde la ETP alcanza los menores valores de toda la cuenca, con una media anual inferior a 600 mm. El resto de las sierras del noroeste de la cuenca tienen una ETP ligeramente mayor, entre 650 y 750 mm.

Análogamente a como ocurría con las precipitaciones y las temperaturas medias anuales, se puede trazar una línea de dirección noroeste-sudeste, desde las sierras de cabecera hacia la costa. La ETP aumenta hasta alcanzar los 950 mm, correspondientes a la ciudad de Murcia y al río Guadalentín en su confluencia con el río Segura, para descender con la aproximación a la costa, donde la ETP media anual toma valores inferiores a 850 mm (Mar Menor).

De los grupos establecidos por Papadakis, la cuenca del Segura se identifica con el denominado mediterráneo, y los subtipos Mediterráneo templado, Mediterráneo continental, Mediterráneo subtropical, y Mediterráneo semiárido subtropical. La gran aridez de amplias extensiones caracteriza el paisaje de la cuenca, en el que de entre las planicies y ondulaciones secas emergen verdes vegas fluviales en los aterrazamientos y riberas de los cauces (Fig.6).

Figura 6: Río Segura.



Fuente: Alfaro Roca, 2011.

4.3.5. Agua

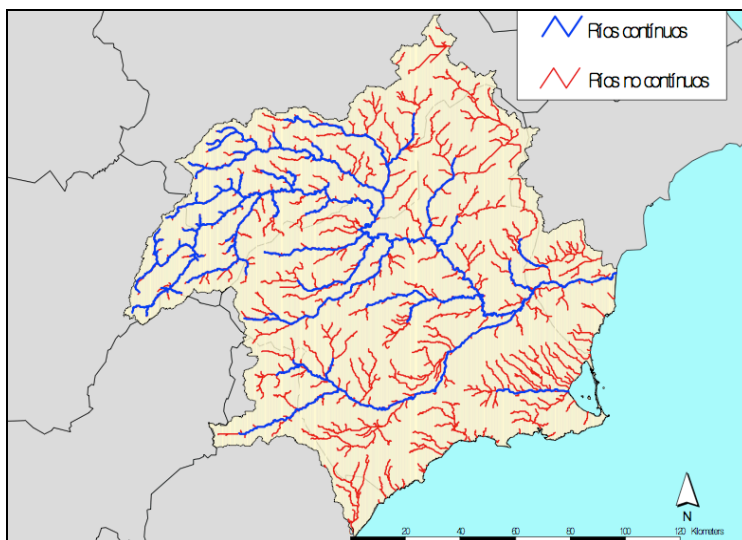
Desde el punto de vista fluvial, la cuenca está dominada por un solo río principal (el Segura) y el conjunto de sus afluentes. El resto de cauces con desagüe directo al mar son ramblas efímeras de respuesta hidrológica muy irregular, y condicionada directamente a los aguaceros sobre sus cuencas vertientes. La producción fundamental de los recursos hídricos se concentra en la cabecera de la cuenca, ríos Segura y Mundo (Fig.7) hasta su confluencia. Como puede observarse en el Mapa 8, aguas abajo de esta confluencia, los cauces de la margen izquierda son, en general, ramblas sin aportaciones permanentes y con fuertes aparatos torrenciales, mientras que los de la margen derecha son, en general, ríos propiamente dichos, con caudales exigüos pero permanentes.

Figura 7: Río Mundo.



Fuente: CHS, 2011.

Mapa 8: Categorías de ríos de acuerdo con la irregularidad del flujo.



Fuente: CHS, 2007

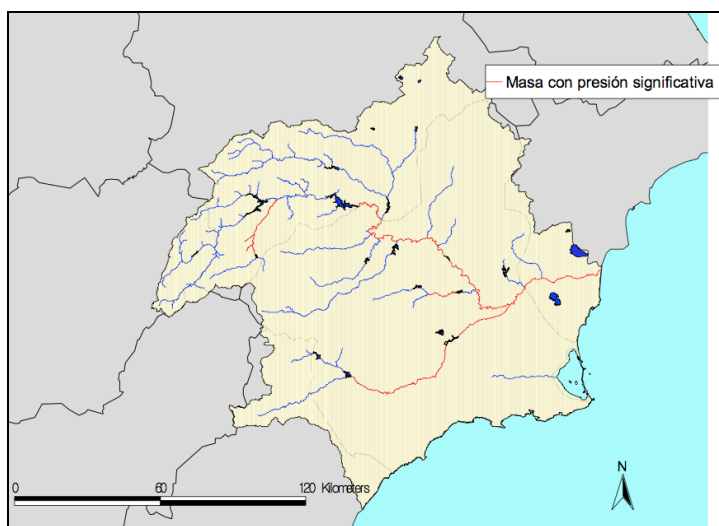
4.3.5.1. Masas de agua superficial

La Comisaría de Aguas de la demarcación, en los trabajos realizados para la redacción del “Informe de los artículos 5, 6 y 7 de la DMA” (CHS, 2005), ha evaluado el riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales de la DMA en las masas de agua superficiales.

Este informe considera que existe una presión significativa por captaciones sobre los flujos de agua cuando la concesión equivale o supera el 40% de las aportaciones naturales en ese punto. Aplicando este criterio, de los 180 puntos de captación inventariados, 140 constituyen extracciones significativas, lo que supone el 78% de los puntos totales de captación (Martínez y Esteve, 2009).

En el análisis IMPRESS realizado por la Comisaría de Aguas se determinó la existencia de 16 masas de agua tipo río (un 23% del total) con riesgo de no cumplir los objetivos ambientales de la DMA por presiones significativas por extracciones (Mapa 9). Estas masas se corresponden básicamente con los principales ríos de la cuenca: el Segura y el Guadalentín.

Mapa 9: Masas de agua con riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales por presiones significativas por extracción de recursos.



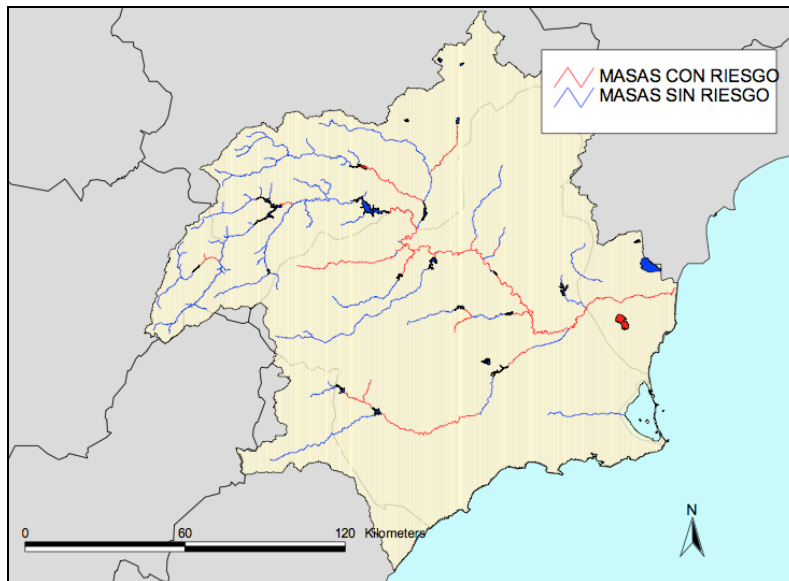
Fuente: CHS, 2005.

En la demarcación del Segura hay una capacidad de regulación de cerca de 770 hm³/año (CHS, 2007), lo que equivale a un 90% de sus aportaciones naturales. Junto a esta elevada capacidad de regulación de las aguas propias de la cuenca, existe un importante volumen de regulación (cerca de 330 hm³) de recursos procedentes del río Tajo.

La Comisaría de Aguas de la CHS, en los trabajos desarrollados para la redacción del “Informe de los art. 5, 6 y 7 de la DMA” (CHS, 2005), realizó un inventario de las alteraciones morfológicas existentes en la cuenca del Segura, tales como azudes, pequeñas presas y presas de laminación (Mapa 10).

El mayor impacto que producen los azudes y los embalses o presas sobre los cauces radica en que interrumpen el curso normal del cauce produciendo un importante efecto barrera sobre los ecosistemas acuáticos, que se estima significativo si es superior a los 2 metros (CHS, 2005).

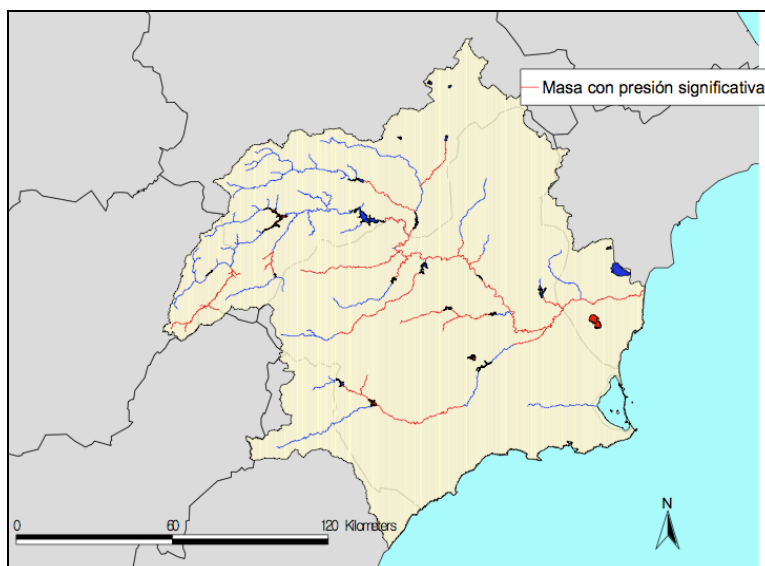
Mapa 10: Masas de agua con riesgo de alcanzar los objetivos medioambientales por presiones significativas por regulación.



Fuente: CHS, 2005.

A la hora de proponer las medidas necesarias para mejorar la situación actual de presión por alteraciones hidromorfológicas (Mapa 11), ha contemplarse la recuperación o restauración de los hábitats fluviales que aseguran la presencia de las comunidades biológicas de referencia cuyos hábitats fluviales están determinados por las variables hidromorfológicas.

Mapa 11: Masas de agua con riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales por presiones significativas por alteraciones hidromorfológicas.



Fuente: CHS, 2005.

Para mantener las múltiples funcionalidades del agua es muy importante que los recursos hídricos se utilicen y se gestionen, en la mayor medida posible, dentro de los flujos naturales del agua. En el Mapa 12 se representa la red de cauces naturales recogida en la delimitación de masas de agua tipo río según la DMA y dos de los sistemas de canales artificiales: la red de la Mancomunidad de Canales del Taibilla y los canales del post-trasvase Tajo-Segura. Estos dos sistemas de canales tienen una extensión conjunta de 734 km, el 53% de la longitud total de las masas de agua tipo río.

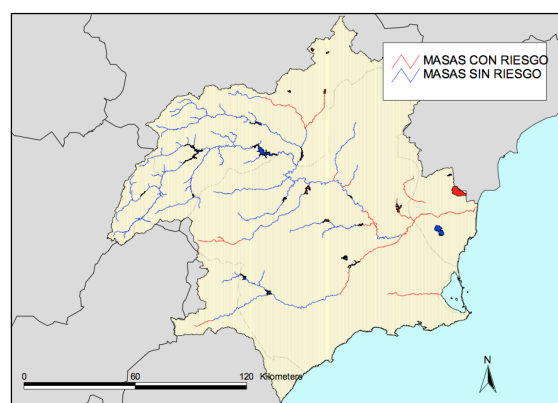
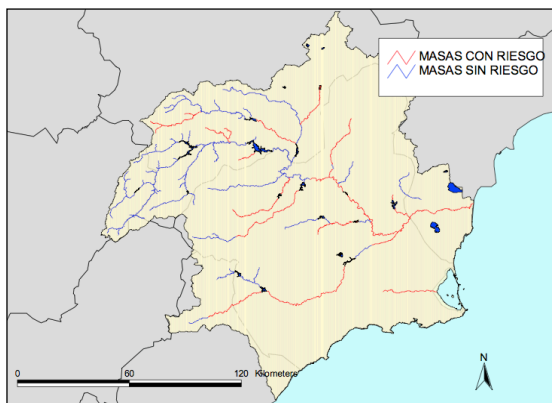
Mapa 12: Masas de agua tipo río delimitadas en aplicación de la DMA y canalizaciones artificiales de los sistemas de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla y conducciones del post-trasvase Tajo-Segura.



Fuente: Martínez y Esteve, 2009.

En relación con la calidad de las aguas superficiales (Mapa 13 y 14), en la cuenca del Segura la progresiva contaminación urbana, industrial y agrícola fue convirtiendo al río Segura en uno de los ríos más contaminados de Europa (Martínez y Esteve, 2009). Desde finales de los años noventa comienza un proceso de recuperación de la calidad debido a la mejora de los sistemas de depuración y de control de vertidos.

Mapa 13 y 14: Masas de agua en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales de la DMA como consecuencia de presiones significativas por contaminación puntual y difusa (respectivamente).



Fuente: CHS, 2005

Tabla 4: Porcentajes de masas de agua superficial en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales de la DMA.

Masas de agua superficial en riesgo		
PRESIONES	% (absoluto)	
	Riesgo seguro	Riesgo en estudio
Fuentes puntuales	6,52	25
Fuentes difusas	2,17	26,09
Extracciones de agua	0	17,39
Regulaciones del flujo	2,17	28,26
Alteraciones morfológicas	3,26	27,17
Otras incidencias antrópicas	2,17	6,52
Usos del suelo	0	1,09
Desconocidas	0	0

Fuente: CHS, 2005

En la Tabla 4 se observa que la contaminación desde fuentes puntuales es la presión con riesgo seguro de incumplir los objetivos medioambientales más extendida en las masas de agua superficial. En el caso del riesgo en estudio la presión que mayor porcentaje de aguas superficiales engloba es la debida a las regulaciones del flujo.

Bajo ciertos condicionantes, la DMA permite a los estados miembros identificar y designar masas de agua artificiales (AW) y masas de agua muy modificadas (HMWB). Mediante esta designación se permite que estas masas de agua tengan objetivos de calidad menos rigurosos y una prórroga en el tiempo en el cual habrán de alcanzarlos (Mapa 15).

Algunos de los criterios propuestos por el CEDEX a nivel nacional para la definición de HMWB son los siguientes:

- Embalses. Para ser incluido en esta categoría la masa de agua debe localizarse en un río significativo y tener una superficie mayor de 50 ha. Son considerados HMWB porque la masa de agua cambia su categoría tras la construcción de una presa (de río a lago). No se han considerado como HMWB aquellas presas de laminación con una cola de embalse inferior a 5 km de longitud.
- Ríos canalizados. Se consideran como HMWB aquellos tramos fluviales con modificaciones hidromorfológicas en sus riberas de más de 5 km de longitud.
- Lagos muy modificados. Se ha analizado caso por caso para determinar el grado de las alteraciones hidromorfológicas. En el caso del Segura, la explotación de salinas y el uso como reserva de agua de riego no se haya definido como muy modificado.
- Aguas interiores de los puertos.

Los criterios desarrollados por el CEDEX para la designación de AW son los siguientes:

- Embalses. Se designan como AW si se encuentran localizados fuera de ríos significativos y presentan una superficie de agua superior a 50 has (mapa 13).
- Canales. Tan sólo los canales que presenten cierto potencial ecológico se identificarán como masas de agua.

La longitud total de las masas de agua superficial tipo río en la Demarcación del Segura se establece en 1.552 km, de los cuales 270 km (17,4%) se han designado como HMWB, al igual que 2 de los 3 lagos continentales (CHS, 2007).

Mapa 15: Masas de agua superficiales continentales designadas HMWB por ser embalses.



Fuente: CHS, 2007.

Mapa 16: Categorías de masas de agua superficial.



Fuente: CHS, 2007.

Tabla 5: Número de masas de agua superficial continental, costera y de transición en la cuenca del Segura.

Tipología		Número de masas de agua
Río		64
Lago		1
AW		4
HMWB	Encauzamientos	5
	Embalses	16
	Lagos	2
Costera		15
Transición muy modificada		1
Costera muy modificada		9
TOTAL		117

Fuente: CHS, 2007.

En la Tabla 5 se puede destacar que del total de las 117 masas de agua superficial, 64 son masas de agua tipo río, 23 son masas de agua muy modificadas y 4 son masas de agua artificiales.

El “Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Segura” (CHS, 2007) aplica un indicador para evaluar los caudales circulantes: la Proporción de Agua Desembalsada respecto a las Aportaciones Naturales restituidas a caudal continuo en dicho punto. En este estudio se considera como *Buen Estado* de los embalses los desembalses que alcanzan al menos el 30% de las aportaciones naturales en invierno y el 50% en verano. En invierno sólo uno de los ocho embalses analizados presenta un volumen de desembalses que puede considerarse como *Buen Estado* mientras que en verano, coincidiendo con la época de riegos, el indicador mejora y cuatro de los ocho embalses analizados alcanzan un estado *Bueno* o *Muy Bueno*.

La capacidad que posee una cuenca de ofrecer agua utilizable por la actividad humana y de hacerlo muchas veces a través de la reutilización depende de la calidad ecológica del agua.

En la Tabla 6 puede observarse que más de la mitad de las masas de agua tipo río de la demarcación (53%), correspondientes con casi la mitad de los kilómetros fluviales (47%) presentan un estado moderado o inferior.

Tabla 6: Estado de las masas de agua tipo río y tramos encauzados HMWB.

Estado	Nº de masas	% sobre total masas	Km	% sobre total km
Muy bueno	12	17	217	16
Bueno	22	30	518	37
Moderado o inferior	38	53	657	47
Total	72		1392	

Fuente: CHS, 2007.

4.3.5.2. Las masas de agua subterránea

Para evaluar los recursos disponibles de agua subterránea hay que descontar de los recursos totales las demandas ambientales establecidas en cada masa de agua (CHS, 2007):

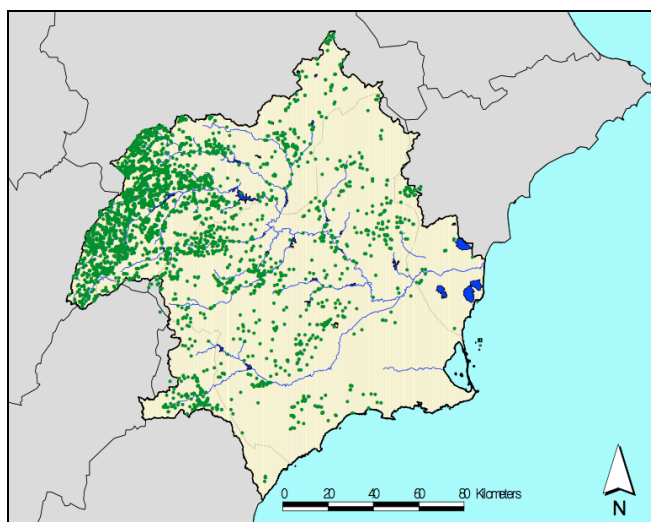
- Mantenimiento de caudales ecológicos en tramos fluviales.
- Mantenimiento de zonas húmedas.
- Estabilización de la interfaz agua dulce-salada en acuíferos costeros.

Actualmente no hay disponibles datos recientes sobre captaciones y balances hídricos en los acuíferos de la cuenca (Martínez y Esteve, 2009). De acuerdo con los datos del actual Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura (PHCS) de 1998, los recursos de las masas de agua subterránea se estiman en unos 700 hm³/año para la totalidad de la cuenca, de los cuales, 535 hm³ pueden considerarse como recursos disponibles, suponiendo unas reservas medioambientales de 167 hm³. De estos 535 hm³ anuales de recursos disponibles de masas de agua subterránea, 334 hm³ (un 62%) se corresponden con recursos de masas de agua subterráneas cuyos drenajes se encuentran regulados por los embalses de cabecera o de los ríos de la margen derecha. Los recursos disponibles de las masas de agua subterránea evaluados no son adicionales a los recursos en régimen natural de la demarcación, sino que son una fracción de los mismos.

Actualmente se está revisando la evaluación de los recursos disponibles, mediante la estimación de las reservas medioambientales que incluyen la satisfacción de los caudales ecológicos, así como el sostenimiento de los humedales existentes (CHS, 2008). La evaluación de los recursos disponibles en las masas de agua subterránea dependerá fundamentalmente de los caudales mínimos ambientales finalmente implantados en la demarcación.

Un indicador relevante del grado de integración de los usos dentro del ciclo hidrológico lo proporciona la comparación de las salidas de los acuíferos a través de manantiales (Mapa 17) respecto a las salidas a través de bombeos. Según los datos del Sistema Automático de Información Hidrológica, prácticamente coincidentes con los contenidos en el PHCS, en el 66% de las unidades hidrogeológicas las salidas por bombeos superan a las salidas por manantiales (Martínez y Esteve, 2009).

Mapa 17: Manantiales censados en la cuenca del Segura.



Fuente: CHS, 2007.

Las principales presiones a las que se ven sometidas las masas de agua subterráneas son:

- *Presión por sobreexplotación*

Se puede considerar que una unidad hidrogeológica está siendo sobreexplotada cuando las extracciones superan a los recursos disponibles (recursos totales menos demandas ambientales) y por tanto se impiden las funciones ambientales de estas masas de agua. De acuerdo con este criterio, el 41% de las masas de agua subterránea están siendo sobreexplotadas (CHS, 2008).

El 64% de las masas de agua de la demarcación presenta riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales de la DMA desde el punto de vista cuantitativo (CHS, 2008).

Este es uno de los principales problemas medioambientales existentes en la cuenca, ya que ocasiona la disminución de los caudales circulantes por las masas de agua superficiales debido a la desecación de los manantiales y a la disminución de las conexiones río-acuífero. La sobreexplotación generalizada de los acuíferos de la demarcación empezó en la década de los años 60 y se mantiene en la actualidad. Este problema tiene como origen el desarrollo del regadío (más del 95% del agua extraída de los acuíferos se utiliza para el regadío) y el desarrollo tecnológico que permite la aplicación de bombas con capacidad de bombeo a mayores profundidades (CHS, 2008).

En 1998, el PHCS fijaba en 210 hm³/año el bombeo de aguas subterráneas no renovables en la cuenca del Segura, aunque estudios recientes de cuantificación de la sobreexplotación llevados a cabo durante el período 2004-2007 por parte de la Oficina de Planificación Hidrológica de la CHS indican que los valores de sobreexplotación son superiores y se podrían superar los 300 hm³/año de bombeos no renovables en la demarcación (CHS, 2008). En 1995 se estimaba que el número de pozos y sondeos ascendía a 20.350, la mayoría no registrados (Consejo Social, 1995). En el “Esquema Provisional de Temas Importantes de la DHS” (CHS, 2008), se calcula la sobreexplotación acumulada de todas las masas de agua subterránea de la cuenca en torno a los 7.000 hm³.

Por otra parte destacar que, dada la escasez de los volúmenes de infiltración por lluvia a las masas de agua subterránea, debido a la reducida pluviometría de la cuenca, aunque se dejara de extraer totalmente cualquier recurso subterráneo, habría masas que para recuperar sus niveles primigenios necesitarían más de un siglo (CHS, 2008).

- *Presión por salinización*

En la demarcación del Segura existen masas de agua que han sufrido problemas de salinización originada por intrusión marina debido a la intensa sobreexplotación de recursos subterráneos en acuíferos costeros (CHS, 2008).

El proceso de salinización inducido por los bombeos en algunos acuíferos también puede deberse a la extracción de aguas profundas muy mineralizadas y por contacto con formaciones ricas en sales en el caso de acuíferos continentales (Martínez y Esteve, 2009).

Según datos de 2006 de la CHS, a finales de 2005, un 37% de los puntos de control de aguas subterráneas mantenía valores de conductividad inferiores a 1.000 µS/cm, mientras que la mitad de las muestras presentaban una conductividad superior a 2.500 µS/cm, valor límite para las aguas de abastecimiento y a partir del cual empiezan a manifestarse también efectos negativos en los cultivos. En un tercio de los puntos las conductividad superaba los 4.000 µS/cm, lo que significa una seria limitación para uso agrícola.

- *Presión por fuentes difusas de contaminación*

Otro problema de las masas de agua subterránea es la contaminación agraria difusa que provoca altos niveles de nitratos y pesticidas, problema que se ha venido agudizando en las últimas décadas en la cuenca del Segura (CHS, 2008). La contaminación por nitratos, que además de condicionar el uso para el abastecimiento favorece procesos de eutrofización, es debida al uso de fertilizantes, a la ganadería y en menor medida a los vertidos urbanos (MARM, 2006).

En la demarcación del Segura el 22% de las muestras de la red oficial de control de las aguas subterráneas (CHS, 2006) presenta contenido en nitratos superior a 50 mg/l, límite máximo para su uso en abastecimiento, mientras que el 19% de las muestras presentó un contenido en plaguicidas superior a los límites legales (Martínez y Esteve, 2009). La CHS ha estimado de forma preliminar como impacto comprobado de las masas de agua, el derivado de la presencia de nitratos. En la Tabla 7 se muestra el resultado global de la identificación de impactos en las masas de agua subterránea por problemas cualitativos:

Tabla 7: Evaluación preliminar de impactos en masas de agua subterránea en la demarcación del Segura por problemas cualitativos.

Evaluación de impacto	Número de masas	%
Comprobado	1	1,6
Probable	10	15,9
Sin impacto	18	28,6
Sin datos	34	53,9

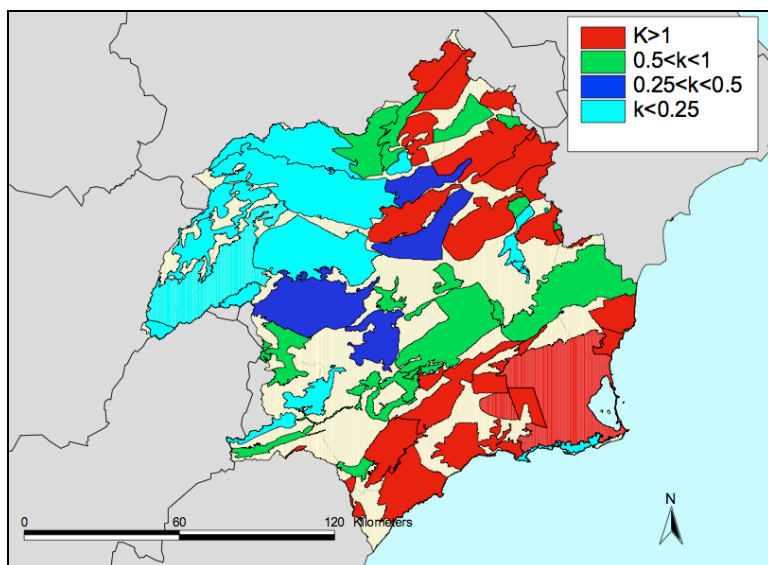
Fuente: CHS, 2007.

En la Tabla 7 se puede observar que sobre más de la mitad de las masas de agua subterránea no se tienen datos de su estado cualitativo.

Los acuíferos del Segura caracterizados como en equilibrio o con recursos renovables disponibles son los que poseen un mayor valor en cuanto a funcionalidad ambiental, dado que dicha situación de equilibrio es la que permite mantener fuentes, manantiales, humedales y otros puntos de agua asociados a la dinámica natural del acuífero, los cuales son muy sensibles a la sobreexplotación inicial del mismo, es decir, a los descensos iniciales en los niveles piezométricos. Esta sobreexplotación inicial es la responsable de la pérdida de manantiales y humedales (Martínez y Esteve, 2009).

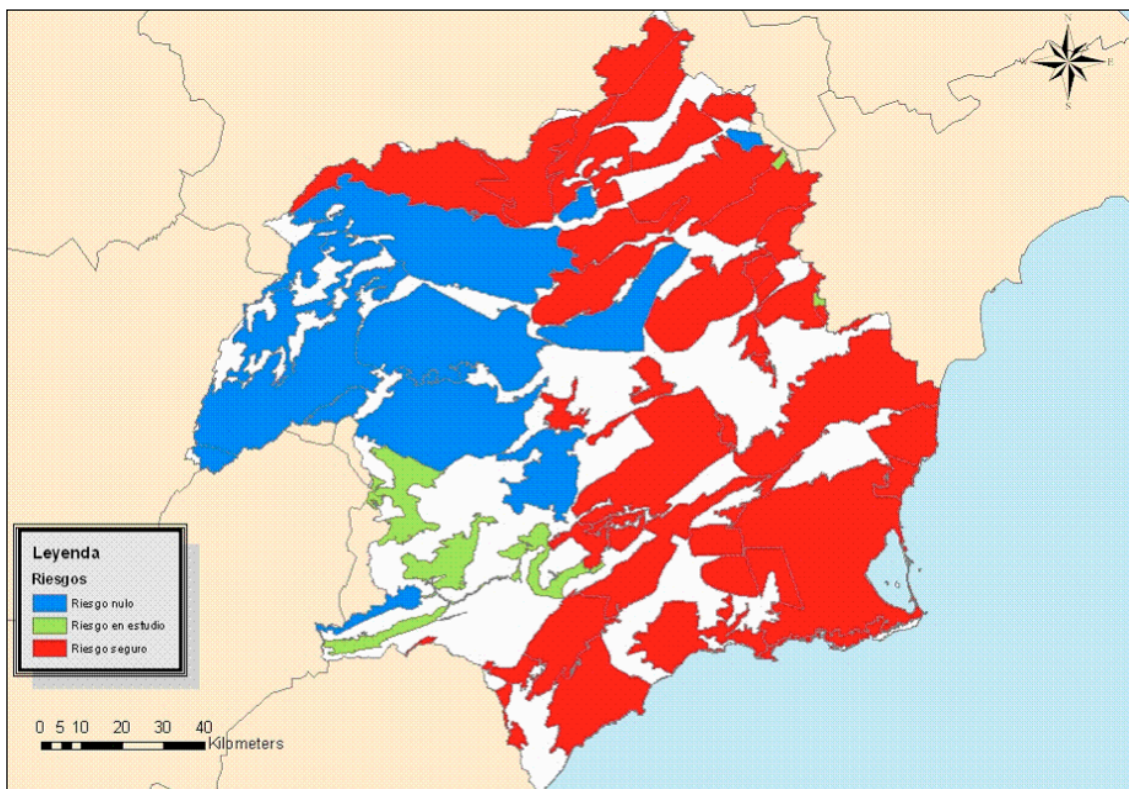
En el Mapa 18 se puede observar la situación de las masas de agua subterránea en relación a las presiones que les impiden atender sus funciones ambientales. En el Mapa 19 se clasifican las masas de agua según el riesgo de incumplir los objetivos medioambientales de la DMA por problemas cualitativos y cuantitativos.

Mapa 18: Masas de agua subterránea con presión significativa ($k > 1$) por impedir atender las funciones ambientales asignadas a las mismas.



Fuente: CHS, 2007.

Mapa 19: Evaluación del riesgo de las masas de agua subterránea de no cumplir los objetivos medioambientales de la Directiva Marco de Agua por problemas cuantitativos y cualitativos.



Fuente: CHS, 2007.

Tabla 8: Evaluación del riesgo de las masas de agua subterránea de no cumplir los objetivos medioambientales de la DMA por problemas cualitativos y cuantitativos.

Categorías de riesgo		Número de masas	%
Riesgo de no alcanzar los OMA	Seguro	42	68
	En estudio	7	11
Riesgo nulo de no alcanzar los OMA		13	21

Fuente: CHS, 2007.

La Tabla 8 muestra que el 68% de las masas de agua presenta riesgo seguro de no alcanzar los objetivos medioambientales de la Directiva Marco de Agua por problemas cualitativos y cuantitativos.

4.3.5.3. Recursos hídricos convencionales

Según el vigente Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura (PHCS) de 1998, la estimación total de recursos naturales renovables propios del río Segura, correspondientes al desagüe medio hiperanual en Guardamar en régimen natural, es de 871 hm³/año para el periodo 1940-1990 (Tabla 9). Si se incluyen las aportaciones de las ramblas costeras los recursos hídricos renovables totales se sitúan próximos a los 1.000 hm³ anuales. De este total, 600 hm³ son aportados por flujos subterráneos, a través de surgencias y manantiales, y 400 hm³ en forma de escorrentía superficial. Sin embargo, estos datos presentan cierta sobreestimación. La revisión del PHCS para el periodo 1940-2000 redujo esta estimación a 830 hm³/año y esta cifra fue nuevamente rebajada a 823 hm³/año en el plan especial ante situaciones de alerta y eventual sequía (PES) para el periodo 1940-2005. El modelo precipitación-escorrentía SIMPA, realizado por el Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino (MARM), vuelve a reducir esta evaluación situando los recursos propios del río Segura en 713 hm³/año para la serie de aportaciones histórica (1940-2005) y en 575 hm³/año para la serie de aportaciones corta (1980-2006), como puede observarse en la Tabla 9.

La razón por la cual los estudios realizados según los modelos de precipitación-escorrentía arrojan un menor volumen de recursos propios de la cuenca que el valor resultante del PHCS se debe a la incorporación en la serie de datos de los años posteriores a 1990, más secos que los valores medios de la serie. Esta reducción es un cambio de tendencia que probablemente se mantenga a corto y largo plazo por la reducción de los coeficientes de escorrentía en cabecera debido a la reducción de las aportaciones subterráneas de la cabecera del río Segura por la mayor explotación de los acuíferos de cabecera y por el cambio climático, que mantendrá o acentuará la tendencia a la reducción de las aportaciones en la mitad sur de la península, entre otros factores (OSE, 2008).

También hay que considerar las pérdidas por evaporación. El PHCS, estima esta pérdidas en torno a 60 hm³/año, pero otras estimaciones, basadas en datos del Corine Land Cover, sitúan la evaporación total desde cuerpos de agua en 70 hm³ en 1990 y en torno a 77 hm³ en el año 2000 (Martínez y Esteve, 2009).

Tabla 9: Recursos renovables propios de la cuenca del Segura en régimen natural.

hm ³ /año	Restitución al régimen natural			Modelos Precipitación-Escorrentía	
	PHCS 1940-1990	Revisión PHCS 1940-2000	PES 1940-2005	Libro Blanco del Agua 1940-1996	SIMPA 1940-2006
Total cabecera	614	577	557	571	550
Total río Segura	871	830	823	751	713
Total cuenca	1000	960	N.C.	803	767

hm ³ /año	Restitución al régimen natural			Modelos Precipitación-Escorrentía	
	PHCS 1980-1990	Revisión PHCS 1980-2000	PES 1980-2005	Libro Blanco del Agua 1980-1996	SIMPA 1980-2006
Total cabecera	436	413	394	460	451
Total río Segura	667	646	664	618	575
Total cuenca	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.

Fuente: CHS, 2008.

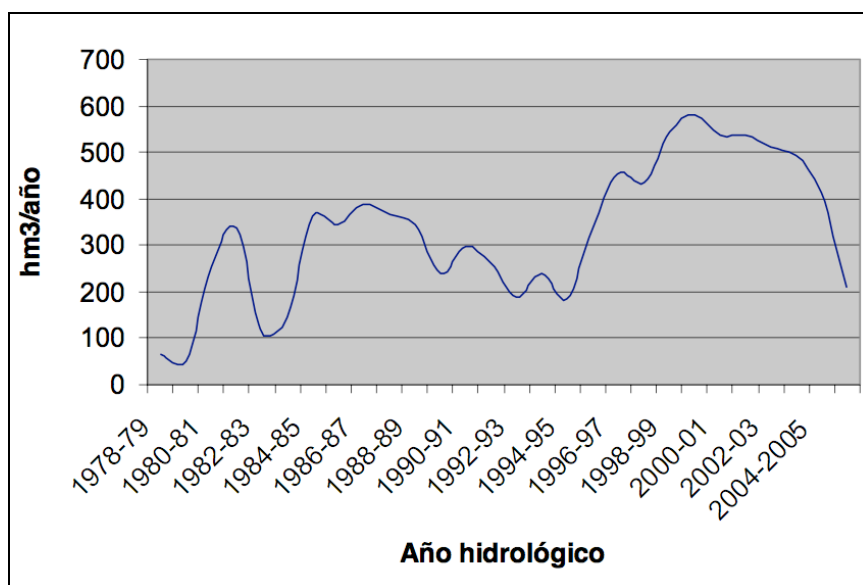
En la actualidad se están completando los trabajos sobre la afección del cambio climático en los recursos hídricos naturales (CHS, 2008). La Orden del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino 2656/2008 por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica comprende en su apartado 2.4.6. la evaluación del cambio climático, y establece que en caso de que la evaluación no se encuentre disponible se aplicarán los porcentajes indicados en esta orden para cada demarcación hidrográfica. En el caso de la Demarcación Hidrográfica del Segura, se indica que se adoptaría una reducción de las aportaciones en régimen natural del 11%.

La Dirección General del Agua del Ministerio del MARM ha iniciado también los trabajos para la determinación de los regímenes de caudales ecológicos necesarios para la consecución del buen estado de las masas de agua (CHS, 2008). De acuerdo con la legislación vigente, según el art. 59 del Texto Refundido de la Ley de Aguas de 2001, las demandas ambientales y caudales ecológicos tienen carácter de restricción al sistema, de forma que tan sólo se pueden suministrar recursos al resto de las demandas (salvo abastecimiento) una vez satisfechos los requerimientos ambientales.

4.3.5.4. Recursos hídricos externos: trasvase Tajo-Segura

El 2 de agosto de 1968 se aprobó el "Anteproyecto General del Aprovechamiento Conjunto Tajo-Segura", estableciendo la derivación y conducción al sureste de un volumen máximo de 600 hm³/año que podría incrementarse en 400 hm³ más si se cumplieran las previsiones del anteproyecto en cuanto a disponibilidades de caudales excedentes. A los 600 hm³ teóricos hay que restar las pérdidas por evaporación estimadas en 60 hm³ (PHCS, 1998). El anteproyecto establece la derivación de un volumen máximo pero no mínimo. La Fig.8 muestra la evolución histórica de las aportaciones. Los recursos anuales medios trasvasados entre el periodo 1978-79 y 2005-06 se sitúan en torno a los 330 hm³.

Figura 8: Evolución histórica de las aportaciones del trasvase Tajo-Segura.



Fuente: CHS, 2008.

No toda el agua procedente del trasvase Tajo-Segura que llega a la demarcación del Segura tiene como destino la propia demarcación. Así, parte de los recursos procedentes de la cuenca del Tajo se emplean para el abastecimiento de municipios y para regadíos de demarcaciones del Júcar y de la cuenca Mediterránea Andaluza.

El reparto se realiza de forma proporcional según el máximo volumen trasvasable ($600 \text{ hm}^3/\text{año}$):

- *Abastecimiento* - $140 \text{ hm}^3/\text{año}$ (26%) - 131 hm^3 corresponden a la Mancomunidad de los Canales del Taibilla y 9 hm^3 a la cuenca Mediterránea Andaluza.
- *Regadío* - $400 \text{ hm}^3/\text{año}$ (74%) - 335 hm^3 para la demarcación del Segura, 50 hm^3 para la del Júcar y 15 hm^3 para la del Sur.

Mapa 20: Zonas de aplicación de recursos del trasvase Tajo-Segura para riego y principales canales de distribución en la cuenca del Segura.



Fuente: CHS, 2008.

4.3.5.5. Recursos hídricos no convencionales

4.3.5.5.1. Reutilización

La pérdida de calidad del agua supone una reducción de los recursos disponibles, de forma que prevenir la contaminación o recuperar la calidad de los ya utilizados, supone permitir de nuevo su uso en el ciclo económico y por tanto aumentar su disponibilidad como recurso.

Es importante distinguir entre reutilización indirecta, que es más común, y reutilización directa, que es aquella en que el segundo uso se produce a continuación del primero, sin que entre ambos el agua se incorpore a ningún cauce público.

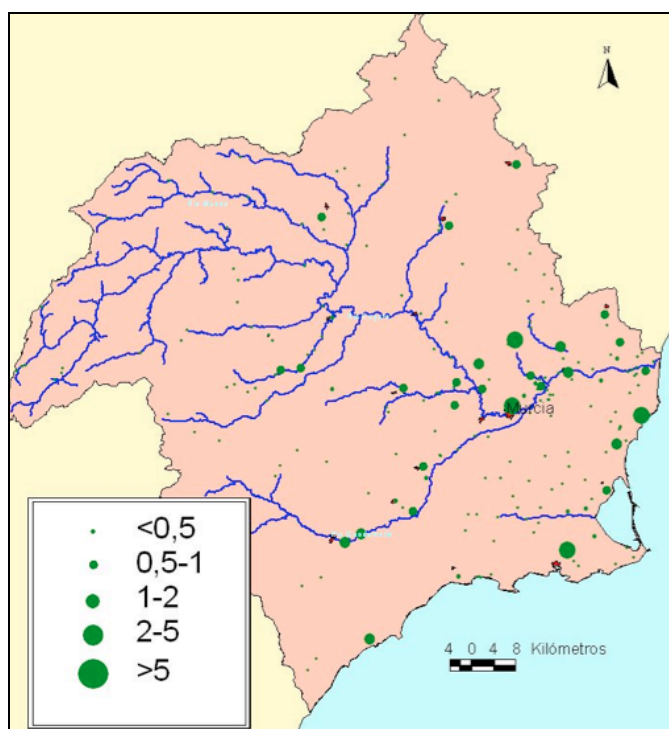
El PHCS estima los recursos disponibles por reutilización en los siguientes:

- La reutilización de retornos de riego, que está siendo utilizada desde la antigüedad en la cuenca del Segura por medio de azarbes y acequias alcanza un volumen actual de reutilización aproximado de 45 hm³/año.
- Los volúmenes tratados en las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) de las provincias de Murcia y Alicante (parte perteneciente a la cuenca del Segura) han sido de 101 hm³ y de 27 hm³, respectivamente, en el año 2007, de acuerdo con los datos aportados por las empresas ESAMUR (provincia de Murcia) y EPSAR (provincia de Alicante).

Respecto a los volúmenes reutilizados de forma directa en 2007 sólo se dispone de datos de las provincias de Murcia y Alicante, estimándose una reutilización directa de 45,6 hm³ para el conjunto de la provincia de Murcia y de 20,2 hm³ para el conjunto de la provincia de Alicante dentro de la DHS (CHS, 2008).

Por lo tanto, se estima un total de recursos reutilizados directamente del orden de 100 hm³/año.

Mapa 21: EDAR en la Demarcación del Segura y volumen depurado en 2003 (hm³/año).



Fuente: CHS, 2007.

Uno de los indicadores que permiten evaluar la gestión de las infraestructuras de tratamiento y depuración de las aguas residuales de la cuenca es la proporción de plantas depuradoras que cuentan con tratamiento primario, secundario o terciario. Este indicador está incluido en el Sistema Central de Indicadores de la Agencia Europea de Medio Ambiente. El 82% de las plantas actuales tiene tratamiento secundario, un 11,4% tiene tratamiento terciario y un 6,5% presenta sólo tratamiento primario (Martínez y Esteve, 2009).

También hay que tener en cuenta que la mejora en el tratamiento de las aguas residuales no siempre se traduce en una mejora de los caudales circulantes debido a la elevada proporción de aguas depuradas reutilizadas de forma directa sin ser devueltas a los cauces naturales. Se estima que en 2004 las depuradoras de la cuenca del Segura generaron un total de 140 hm³ de los que el 44% se reutilizó de forma directa para regadío y campos de golf (Martínez y Esteve, 2009).

4.3.5.5.2. Desalación

La desalación o desalinización es un proceso de separación de la sal del agua del mar o de las aguas salobres para hacerlas potables o útiles para otros fines. La tecnología más extendida actualmente es la ósmosis inversa.

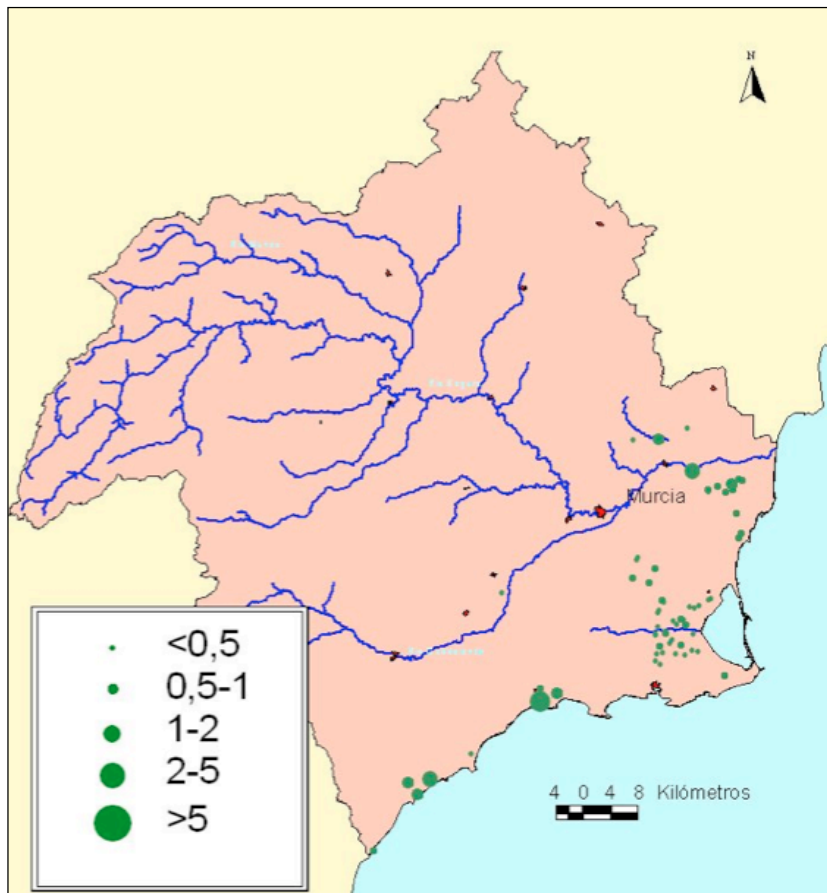
La Tabla 10 muestra que en 2007 el volumen total de recursos hídricos procedentes de desalación fue de 64 hm³, de los que el 75% se dedicaron al abastecimiento, distribuido mediante la Mancomunidad de los Canales del Taibilla (MCT) y el 25% al regadío. Las nuevas ampliaciones e instalaciones prevén incrementar el volumen desalado en una primera fase hasta unos 340 hm³/año y en una segunda fase hasta 492 hm³/año, de los que un 63% (311 hm³) se dedicarían al regadío y el resto a abastecimiento. En el Mapa 22 puede observarse la localización y la capacidad de desalación dedicada al regadío.

Tabla 10: Capacidad de desalinización en la demarcación del Segura.

Agente promotor	Funcionando		1ª Fase		2ª Fase		TOTAL (hm ³ /año)
	MCT	Regadío	MCT	Regadío	MCT	Regadío	
ACUAMED	-	-	52	141	52	216	268
ACSEGURA	-	-	20	37	33	37	70
MCT	48	-	48	-	96	-	96
Mtorres	-	-	-	20	-	20	20
Ente Público Agua	-	-	-	22	-	22	22
Virgen de los Milagros	-	10	-	10	-	10	10
CR Águilas	-	6	-	6	-	6	6
TOTAL	48	16	120	236	181	311	492

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CHS, 2007.

Mapa 22: Plantas desalinizadoras y capacidad teórica de desalación para el regadío (hm³/año).



Fuente: CHS, 2007.

4.4. Marco político

4.4.1. Usos y demandas

4.4.1.1. Abastecimiento

El abastecimiento de población o demanda urbana incluye los servicios de agua a los usuarios domésticos, turísticos, industriales, institucionales y de servicios conectados a la red de distribución municipal.

La demanda abastecida por la Mancomunidad de los Canales del Taibilla en el ámbito de la demarcación en el año 2006 fue, aproximadamente, 181 hm³ (CHS, 2008).

4.4.1.2. Agricultura

La demanda de agua para uso agrario comprende la demanda agrícola, forestal y ganadera.

De acuerdo con los estudios desarrollados para la elaboración del Plan Hidrológico Nacional (PHN), la demanda bruta para uso agrícola perteneciente a la cuenca del Segura asciende a 1.571,5 hm³/año.

4.4.1.3. Industria

Hay que tener en cuenta que esta demanda calculada agrupa a toda la demanda industrial, tanto a la abastecida por la red de suministro urbano, como la no conectada. Según datos de la MCT, sólo el 8% del total de la demanda industrial no se encuentra conectada a la red de abastecimiento (17 hm³/año).

En 2005 la demanda bruta industrial de la demarcación fue 46 hm³/año (CHS, 2008).

4.4.1.4. Otros usos

Se agrupan en este apartado aquellos usos de agua que no suponen una demanda consuntiva significativa en el ámbito de la demarcación (CHS, 2008):

4.4.1.4.1. Usos energéticos

En la demarcación del Segura el uso de agua realizado por el sector hidroeléctrico se encuentra supeditado al resto de los usos, de forma que sólo se turbinan cuando se producen sueltas en embalses con destino a otros usos. De acuerdo con el PHCS, la potencia instalada en la cuenca es de 78 MW, con una producción estimada de 205 GWh.

En lo que respecta a la producción térmica, el PHCS cifró la demanda de agua para este uso en 14 hm³/año procedentes de aguas costeras.

4.4.1.4.2. Campos de golf

Los campos de golf se han incrementado en los últimos años en la demarcación. La previsión de crecimiento de la demanda, según datos de la CHS de 2008, se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11: Previsión de demanda de agua para campos de golf.

Situación de los campos de golf en la cuenca del Segura		
Año	Nº de campos de golf	Demanda (hm ³ /año)
2008	38	13,6
2015	73	26,15

Fuente: CHS, 2008.

3.4.1.4.3. Acuicultura

En la actualidad sólo hay una instalación de cría artificial de peces con una concesión no consuntiva de 9 hm³/año.

4.4.1.5. Usos y demandas totales

El uso agrícola es con diferencia el más elevado, 1.571,5 hm³/año (Tabla 12) acaparando casi el 90% del agua utilizada en la cuenca (87,7%).

En relación al regadío, hay que señalar que, en la cuenca existen dos modelos de producción agrícola (Martínez Fernández, 2006):

- Regadíos tradicionales
 - Están basados en la utilización de recursos renovables a través de ciclos naturales. Son agropaisajes ligados a las llanuras de inundación fluvial. Actualmente están reduciendo su superficie debido al avance de los usos urbanos.
- Regadíos intensivos
 - Es una agricultura ajena al flujo natural del agua y dirigida al mercado internacional. Está basada en procesos industrializados: gran consumo energético, gran consumo de recursos hídricos no renovables, fertirrigación..., etc. Estos regadíos producen gran cantidad de residuos.

Aparte del intenso uso del agua, el 75% del regadío total de la cuenca se encuentra fuera de áreas con fluvisol dominante (Martínez y Esteve, 2009). Esta traslación geográfica del regadío desde las vegas fluviales, su área natural, hacia las cuencas neógenas, constituye una desubicación ecológica del mismo que se traduce en un doble proceso: por un lado, el incremento de flujos de agua más dulce en ecosistemas hipersalinos de alto valor científico, y por otro lado, la salinización de las aguas y suelos por el riego de depósitos margosos y saladares y por el uso directo de aguas muy mineralizadas.

Tabla 12: Demandas de agua en la Demarcación Hidrográfica del Segura según los diferentes usos consuntivos y no consuntivos.

USOS	hm ³ /año
Abastecimiento	181
Agricultura	1571,5
Industria	17
Otros	22,6
TOTAL	1.792,1

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CHS, 2008.

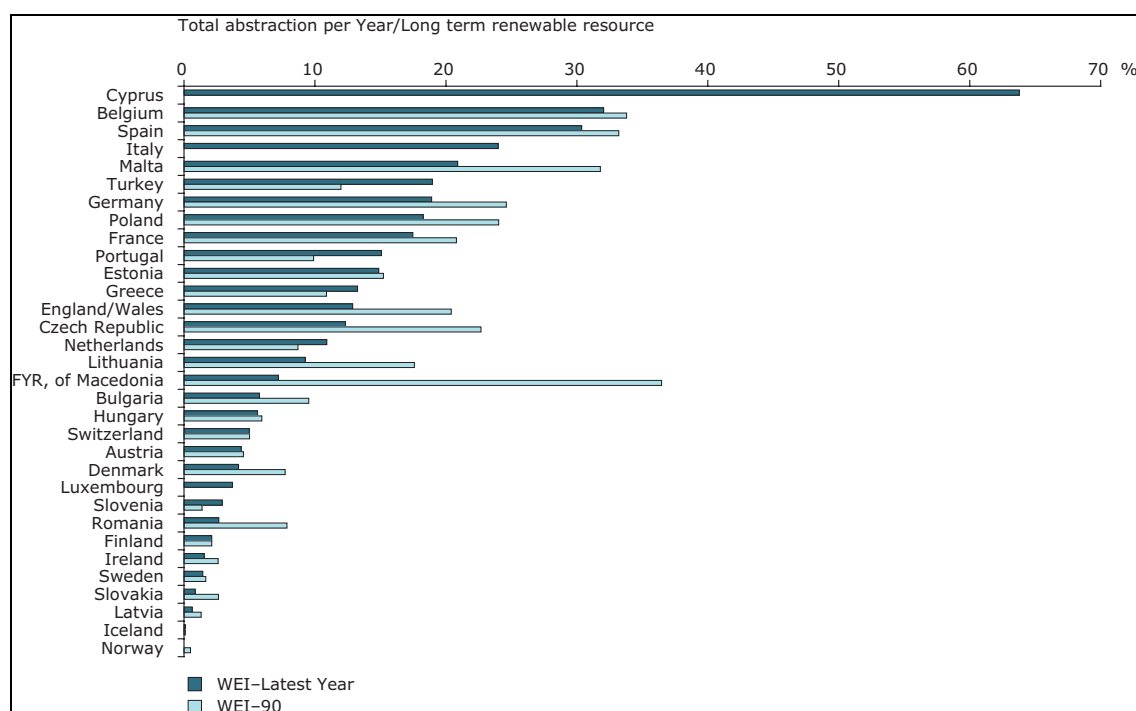
4.4.2. Indicadores

Los indicadores e índices son herramientas para medir y detectar un estado.

4.4.2.1 Índice de Explotación Hídrica

- Proporción de agua captada para usos consuntivos y no consuntivos respecto del total de recursos renovables propios.
- Este índice está incluido en el Sistema Central de Indicadores de la Agencia Europea de Medio Ambiente.
- Valores superiores al 20% indican estrés y mayores al 40% estrés severo.

Figura 9: Índice de Explotación Hídrica en 1990 comparado con el periodo 1998-2007.



Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente, 2010.

En la Fig. 9 se puede observar que el Índice de Explotación Hídrica de España (33%) para el periodo 1998-2007 fue el tercero más elevado después de Chipre y Bélgica.

Según el PHCS, los recursos renovables propios de la cuenca del Segura ascienden a 1.000 hm³/año (Tabla 9) y las pérdidas por evaporación se sitúan en torno a 60 hm³/año. Por lo tanto, los recursos renovables totales pueden estimarse en 940 hm³/año, mientras que la demanda total de la cuenca es aproximadamente 1.792 hm³/año (Tabla 12). Con estos datos, el Índice de Explotación Hídrica asciende a un valor del 190%.

Si a los recursos renovables propios (940 hm³) se suma el volumen medio trasvasado (330 hm³), el Índice de Explotación Hídrica desciende al 140%.

Si a los recursos renovables propios (940 hm³) se suma el volumen medio trasvasado (330 hm³), el volumen desalado (64 hm³) y el reutilizado (100 hm³), el Índice de Explotación Hídrica se situaría en torno al 125%. Este Índice de Explotación Hídrica es posible por la sobreexplotación de los acuíferos.

4.4.2.2. Índice de Consumo

- Proporción de agua captada para usos consuntivos (abastecimiento, regadío, usos industriales y usos turísticos consuntivos) respecto al total de recursos renovables propios.
- Este índice constituye una medida directa del grado de presión que las actividades socioeconómicas de la cuenca ejercen sobre el agua en los sistemas naturales y sobre sus funciones ambientales (Martínez y Esteve, 2009).

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura estima los recursos renovables propios totales de la cuenca del Segura en 1000 hm³/año (Tabla 9) y las pérdidas por evaporación se sitúan en torno a 60 hm³/año, mientras que la demanda total de los usos consuntivos de la cuenca es aproximadamente 1.783 hm³/año. Si a los recursos renovables propios se añade el volumen medio trasvasado (330 hm³/año), el Índice de Consumo se sitúa en torno al 140%, un valor que indica una intensa sobreexplotación de los recursos hídricos. Este valor es similar al del Índice de Explotación Hídrica debido a que en el caso de la demarcación del Segura la derivación para usos no consuntivos (hidroeléctricos) tiene un papel poco relevante.

4.4.2.3. Índice de Disponibilidad de Agua

- Este índice mide la cantidad de agua disponible en un país en función de la población.
- Se considera que el umbral de un país para satisfacer los requerimientos de agua para la agricultura, la industria, la energía y el medio ambiente es 1.700 m³/persona/año; cuando desciende a niveles de 1.700 m³ a 1.000 m³ por persona, pueden preverse situaciones de escasez periódica o limitada de agua y se dice que un país experimenta tensión hídrica (Falkenmark, 1989).

Tabla 15: Niveles del Índice de Disponibilidad de Agua.

Agua dulce renovable (m3/hab/año)	Nivel de escasez de agua
> 5.000	Sin presión
5.000 – 1.700	Tensión hídrica ocasional o localizada
1.700 – 1.000	Tensión hídrica regular
1.000 – 500	Escasez de agua crónica
< 500	Escasez de agua absoluta

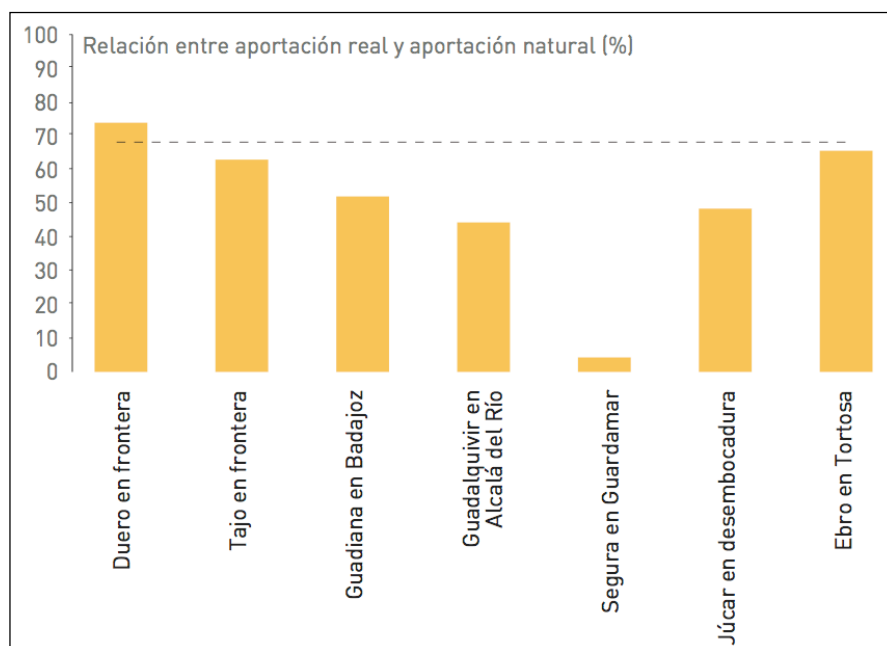
Fuente: Gleick, Chalecki y Wong, 2002.

En 2008 la población de la cuenca del Segura ascendía a 1.944.690 habitantes (CHS, 2011), y el agua dulce renovable total (régimen natural y trasvase), según datos del PHCS, se estima en 1.270 hm³/año, por lo tanto el Índice de Disponibilidad de Agua se sitúa en torno a 653 m³/persona/año, es decir, la situación hídrica de la cuenca puede definirse como situación de *escasez de agua crónica*.

4.4.2.4. Índice de Intensidad de Uso

Este índice es el cociente entre el agua que desagua la cuenca y la que hubiera desaguado de manera natural. Lo que muestra la Fig. 10 es el porcentaje de agua que sale del ciclo fundamentalmente por evapotranspiración, o que se incorpora a los productos inducida por actividades humanas, como el regadío (OSE, 2008). En el caso del Segura estas cantidades son más del 90% del agua total que discurre por la cuenca (CEDEX, 2008).

Figura 10: Intensidad de uso: relación entre aportación real y aportación natural (%).



Fuente: MARM y Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, 2008.

4.4.2.5. Huella Hidrológica

En el actual mercado de producción de alimentos, las zonas áridas son cada vez más deseadas para la producción intensiva de alimentos (Martínez Fernández, 2006). En estas zonas existen pocos recursos renovables pero pueden existir importantes reservas subterráneas. El consumo intensivo de estas reservas no renovables permite durante cierto tiempo un alto desarrollo socioeconómico. Estos sistemas socioeconómicos están ligados a objetivos de mercado globalizado, en vez de a necesidades alimentarias locales que, además, no requerirían un desarrollo agrario tan intensivo.

Actualmente no hay datos ni estudios publicados sobre la huella hidrológica de la cuenca del Segura. El concepto de “agua virtual” pretende optimizar la utilidad del agua, en tanto que factor de producción y, por tanto, fomentar un uso más eficiente del agua. Sería muy interesante saber qué cantidad de “agua virtual” se exporta y a través de qué productos. En las bases de datos de la Región de Murcia, las exportaciones de los productos agrícolas se calculan en euros y resulta complicado hacer estimación alguna.

4.4.3. Gestión institucional y participación

➤ Contexto legislativo:

LEY 6/2006, de 21 de julio, sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

“El agua es, en la Región de Murcia, un recurso natural escaso y valioso, indispensable para la vida y para el desarrollo sostenible, así como para la mayoría de las actividades económicas y sociales. La situación especial del déficit hídrico estructural en la cuenca del Segura, reconocido por el Plan Hidrológico de la Cuenca, no puede ser un freno al desarrollo económico y social de la Región de Murcia. Es preciso garantizar las disponibilidades de agua necesarias que demande la Planificación Económica Regional.”

En relación a la gestión institucional, he basado la diagnosis en una encuesta-entrevista de siete preguntas dirigida a diversos actores implicados en la gestión hídrica. He de decir que no ha sido fácil acceder a la gran mayoría de las personas que en un principio deseaba entrevistar, en general me han atendido hasta el nivel de secretaría. Para facilitar las respuestas a los encuestados, he ofrecido las opciones de contestar a las preguntas en persona o por escrito. Para las entrevistas por escrito ofrecía de plazo hasta septiembre y para responder en persona ofrecía un plazo más concreto, el mes de julio.

Las preguntas de la encuesta eran las siguientes:

1. ¿Crees que los usos del agua se adaptan al territorio de la Región de Murcia? ¿Y las tecnologías que los posibilitan? ¿Qué usos y tecnologías se adaptan mejor y cuáles peor?
2. ¿De qué podríamos prescindir para reducir el consumo de agua en la Región de Murcia?
3. ¿Qué criterios condicionan los aprovechamientos económico-productivos (exportaciones agrícolas, turismo...) de los usos del agua en la Región de Murcia?
4. ¿Qué criterios condicionan las decisiones sobre la gestión del agua en la Región de Murcia? ¿Cómo se gestiona la diversa demanda de los usos del agua (socio-cultural, ecosistémico, económico)?
5. ¿Crees que estos criterios están encaminados a alcanzar una prosperidad sostenida?
6. ¿Qué necesidades satisface el trasvase Tajo-Segura?
7. ¿Qué es el agua para ti?

En total, he realizado dos entrevistas concertadas y he recibido una encuesta por escrito. A continuación expongo un breve resumen de las respuestas recibidas; en los ANEXOS se pueden leer las transcripciones completas de las entrevistas y las respuestas de la encuesta que recibí por correo electrónico.

Julia Martínez Fernández

- Investigadora del Observatorio de la Sostenibilidad de la Región de Murcia

Pregunta 1. ¿Crees que los usos del agua se adaptan al territorio de la Región de Murcia? ¿Y las tecnologías que los posibilitan? ¿Qué usos y tecnologías se adaptan mejor y cuáles peor?

- No. Necesitamos un sistema productivo, económico y social adaptado a unas condiciones de aridez, sin embargo, tenemos un sistema productivo basado en sectores muy hidróvoros, fundamentalmente el regadío y el desarrollo urbano y turístico basado en la segunda residencia y en la urbanización de baja densidad.

Pregunta 2. ¿De qué podríamos prescindir para reducir el consumo de agua en la Región de Murcia?

- Debemos prescindir de una serie de actividades que hay que identificar a partir de un conjunto de criterios tanto económicos como sociales y ambientales. En primer lugar, prescindir del despilfarro innecesario, del consumo absurdo de agua, mediante medidas de ahorro en el abastecimiento público. Pero esto es muy insuficiente, es prioritario aplicar criterios ambientales para reducir aquellas actividades que además de consumir mucho agua, generan efectos ambientales negativos. Este es el caso de algunos regadíos debido a su lugar de ubicación o a las prácticas agrícolas utilizadas. También hay que aplicar criterios económicos y optar por actividades productivas que aumenten nuestro PIB consumiendo menos recursos hídricos.

Pregunta 3. ¿Qué criterios condicionan los aprovechamientos económico-productivos (exportaciones agrícolas, turismo...) de los usos del agua en la Región de Murcia?

- En la teoría son los condicionantes normativos pero en la práctica estos criterios dependen de la oferta y la demanda.

Pregunta 4. ¿Qué criterios condicionan las decisiones sobre la gestión del agua en la Región de Murcia? ¿Cómo se gestiona la diversa demanda de los usos del agua (socio-cultural, ecosistémico, económico)?

- En la práctica, la gestión del agua está muy próxima a los grupos de poder. Hace unos años eran los grandes grupos productores de frutas y hortalizas y ahora los grandes promotores inmobiliarios y urbanísticos.

Pregunta 5. ¿Crees que estos criterios están encaminados a alcanzar una prosperidad sostenida?

- Ahora mismo estamos incumpliendo los plazos de elaboración del nuevo Plan de Demarcación del Segura, debería haber entrado ya en vigor y todavía no ha salido ni el borrador a exposición pública. Pero además, las fases anteriores de la planificación aún no se han terminado. Debemos ser la única, o casi la única cuenca de España que todavía no ha aprobado el Esquema Definitivo de Temáticas Importantes debido a la resistencia del gobierno regional y de los propios regantes.

Pregunta 6. ¿Qué necesidades satisface el trasvase Tajo-Segura?

- Los usos actuales en términos cualitativos son los que estaban previstos, abastecimiento (20%) y regadío (80%). Está llegando menos agua de la prevista, la relación abastecimiento/regadío se ha modificado relativamente a favor del abastecimiento y el regadío ha aumentado su superficie pero utilizando menos agua. En cuanto a si es una necesidad, hay un argumento que se expresa de esta manera: “el trasvase es imprescindible porque está sosteniendo muchas hectáreas y actividades y sin él la Región de Murcia estaría en niveles de desarrollo económico de 1970”. Pero esta afirmación es una falacia porque no tiene en cuenta los costes de oportunidad. La

comparación no es trasvase frente a nada sino inversión pública millonaria para el trasvase Tajo-Segura frente a inversión pública millonaria para otro tipo de actividad. Además, no hay que olvidar que la ley no garantiza un volumen mínimo de agua trasvasada y que todo nuestro sistema productivo depende de él.

Pregunta 7. ¿Qué es el agua para ti?

- El agua es un componente esencial para los ecosistemas, para la vida y para las necesidades humanas. Los ecosistemas ligados al agua forman parte del patrimonio personal y colectivo, y por eso, no podemos considerar el agua como un recurso productivo exclusivamente.

Francisco Victoria Jumilla

- **Coordinador del Observatorio Regional del Cambio Climático**

Pregunta 1. ¿Crees que los usos del agua se adaptan al territorio de la Región de Murcia? ¿Y las tecnologías que los posibilitan? ¿Qué usos y tecnologías se adaptan mejor y cuáles peor?

- La agricultura murciana es una industria muy competitiva y si no se tienen recursos hídricos propios suficientes hay que generarlos, bien a través del trasvase Tajo-Segura o bien mediante desalación. La desalación debe ser una tecnología que se desarrolle para que cada vez se gaste menos energía en producir un m³ de agua desalada, porque otros impactos ambientales que provoca, como el vertido de salmuera, es posible eliminarlos técnicamente; por lo tanto, si se consigue reducir el consumo energético, estaría muy bien como aportación para solucionar el déficit hídrico. El uso del agua para campos de golf y turismo residencial es más discutible porque es menos rentable ya que los grandes beneficios para la región probablemente sólo se generen en el momento de la construcción y, además, consumen mucho suelo. Generan beneficios privados y socializan las pérdidas. Tendremos más personas compartiendo usos en la región que pueden ser escasos, pensemos, por ejemplo, en los quirófanos de los hospitales, tendremos más personas circulando por las carreteras, pensemos además que en esos resorts, como no hay actividad económica prácticamente, hay que ir a comprarlo todo fuera y eso se llama movilidad obligada, desde el punto de vista del cambio climático son disparates. Por último, la industria conservera, situada al lado del territorio que produce los alimentos, es un uso del agua en gran medida sostenible.

Pregunta 2. ¿De qué podríamos prescindir para reducir el consumo de agua en la Región de Murcia?

- Se podría planear un urbanismo más ecoeficiente, con más calles permeables y con recogida de pluviales. Las buenas prácticas domésticas también pueden mejorarse pero es importante que repercutan en un ahorro para el ciudadano que las realiza.

Pregunta 3. ¿Qué criterios condicionan los aprovechamientos económico-productivos (exportaciones agrícolas, turismo...) de los usos del agua en la Región de Murcia?

- Supongo que la fuerza de la implantación, el volumen de actividad económica que cada uno de esos usos genera. Si hay una agricultura muy eficiente, de la que dependen miles de familias, que supone una renta importante o una parte muy importante del PIB de la región, que al mismo tiempo fija población al territorio, o sea, que no sólo genera renta agraria, para mí, no hay duda de que ese es uno de los condicionantes de los aprovechamientos. Otros, como el turismo, pues, supongo que el capital que hay detrás también presiona para que los aprovechamientos se adapten a sus necesidades pero, como ya dije en la primera pregunta, tengo mis dudas de que esa sea una de las salidas más rentables para la región, en cuanto a cómo se ha hecho hasta ahora el turismo residencial. Otra cosa sería, un turismo de calidad, que no devore el territorio

sino que se instale dentro de los núcleos de población existentes, que ayude a crear ciudades inteligentes y a mezclar más usos todavía.

Pregunta 4. ¿Qué criterios condicionan las decisiones sobre la gestión del agua en la Región de Murcia? ¿Cómo se gestiona la diversa demanda de los usos del agua (socio-cultural, ecosistémico, económico)?

- Los criterios los establece la Confederación Hidrográfica del Segura y son ellos los que te sabrían contestar.

Pregunta 5. ¿Crees que estos criterios están encaminados a alcanzar una prosperidad sostenida?

- Si, estoy seguro que la confederación, porque así se lo exigirán los reales decretos que establezcan el cómo tiene que actuar y también la Ley de Aguas y su desarrollo reglamentario, establecerá que todas las concesiones tengan que ir orientadas a eso, a la prosperidad sostenida, al desarrollo sostenible, a la sostenibilidad económica, social y ambiental.

Pregunta 6. ¿Qué necesidades satisface el trasvase Tajo-Segura?

- El trasvase cubre en gran medida el déficit hídrico.

Pregunta 7. ¿Qué es el agua para ti?

- El agua es un recurso vital que si se puede usar generando menos emisiones de efecto invernadero mejor. Cuando veo agua veo kilogramos de CO₂.

Fernando de Retes Aparicio

- Arquitecto

Pregunta 1. ¿Crees que los usos del agua se adaptan al territorio de la Región de Murcia? ¿Y las tecnologías que los posibilitan? ¿Qué usos y tecnologías se adaptan mejor y cuáles peor?

En general creo que sí. Tengo mis dudas sobre el riego a manta en la huerta de Murcia porque estoy convencido de que no hay proporción entre el agua empleada y el rendimiento económico; pero por otro lado, tal vez sea necesario para mantener el equilibrio medioambiental de un territorio que históricamente ha recibido agua del río por inundación y por acequias y ha ido configurando así su identidad y paisaje (en ese sentido, estoy en contra del entubado de acequias).

Pregunta 2. ¿De qué podríamos prescindir para reducir el consumo de agua en la Región de Murcia?

- Deberían imponerse: los sistemas de construcción “en seco” y los tramos de precio según el consumo doméstico. También se deberían promover los sistemas y las tecnologías de ahorro en el consumo familiar.

Pregunta 3. ¿Qué criterios condicionan los aprovechamientos económico-productivos (exportaciones agrícolas, turismo...) de los usos del agua en la Región de Murcia?

- Máximo beneficio y a corto plazo (aunque conlleve un gran coste medioambiental).

Pregunta 4. ¿Qué criterios condicionan las decisiones sobre la gestión del agua en la Región de Murcia? ¿Cómo se gestiona la diversa demanda de los usos del agua (socio-cultural, ecosistémico, económico)?

- Ídem anterior.

Pregunta 5. ¿Crees que estos criterios están encaminados a alcanzar una prosperidad sostenida?

No.

Pregunta 6. ¿Qué necesidades satisface el trasvase Tajo-Segura?

- En su gestación inicial el trasvase pretendía aportar más caudal y regularidad a una cuenca conflictiva e inestable permitiendo así el crecimiento de la huerta (Huerta de Europa según los libros de texto de la época). Hoy sigue siendo igual, otra cosa es si sigue siendo rentable (creo que sí) y si otros usos son pertinentes (creo que también). En términos de PIB regional, el agua consumida en industria y turismo (golf incluido) es más rentable que la dedicada a la agricultura, si bien ésta última es más estable en periodos críticos como los actuales, y en nuestra época de Conciencia del Límite tiene mejor prensa.

7. ¿Qué es el agua para ti?

Es Vida y Paisaje y Cultura, que todo viene a ser lo mismo, por ello, en el punto anterior cabría añadir que el agua en agricultura parece más adecuada en cuanto irriga también tradición y cultura y mantiene el paisaje mientras que la destinada a turismo y golf pervierte lo anterior.

No se han pronunciado:

- Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia
- Dirección General del Agua de la Región de Murcia
- Dirección General de Medio Ambiente de la Región de Murcia
- Confederación Hidrográfica del río Segura
- Ente Público del Agua de la Región de Murcia

Destacar que el Ente Público del Agua de la Región de Murcia, en un principio, estaba dispuesto a contestar a las preguntas si las concretaba un poco más. Así lo hice (y las nuevas preguntas se convirtieron en las definitivas y las que formulé posteriormente al resto de agentes) y entonces su respuesta fue la siguiente:

“Una vez evaluadas las preguntas que nos has trasladado, consideramos que cada una de ellas abarca un campo muy amplio que, además, puede enfocarse desde muy diversos puntos de vista. Por tanto, la preparación de la respuesta a estas cuestiones, con rigor y de manera justificada, requeriría la realización de un extenso trabajo que en este momento no estamos en condiciones de atender.”

El resto de agentes implicados que no han contestado simplemente no respondieron o bien estaban de baja por enfermedad o de vacaciones.

5. Planificación participativa del agua

La política ambiental actual presenta un escenario de grandes retos debido al presente momento de crisis global de insostenibilidad que requiere soluciones urgentes y efectivas. La innovación científica en materia de sostenibilidad intenta evaluar la elevada complejidad, interrelación y variabilidad espacio-temporal de los problemas de nuestra sociedad. También intenta formular mecanismos que faciliten la integración de otras formas de conocimiento, aparte del estrictamente científico, que permitan evaluaciones más integradas en la toma de decisiones, y no sólo basadas en el criterio de los “expertos”.

La innovación normativa en materia ambiental, derivada de la implementación de la Directiva Marco de Agua (DMA), entre otros referentes, también genera importantes desafíos. Cabe destacar como novedad el énfasis en la necesidad de una planificación y gestión integradas, así como una evaluación de las alternativas basada en una amplia participación del social. La DMA se hace eco de esta necesidad promoviendo la contribución de criterios del público en general antes de que se adopten las decisiones finales sobre las medidas a adoptar.

Autores como Funtowicz y Ravetz (1991) proponen avanzar hacia una ciencia y unas prácticas *postnormales* con una mayor democratización de la producción científica, que valore otros fenómenos y actores más allá del que normalmente es considerado como “científico”.

La Evaluación Integrada de la Sostenibilidad (EIS) es un concepto desarrollado metodológicamente a partir del proyecto europeo MATISSE (Tools and Methods for Integrated Sustainability Assessment). Se define como un proceso estructurado para la investigación y la aplicación de un paradigma de evaluación y de práctica política que permite abordar los actuales problemas de insostenibilidad de una manera alternativa, holística y multi-escalar.

La EIS se caracteriza por ser un proceso cíclico e iterativo en el que los actores sociales van aprendiendo, no sólo nuevas capacidades técnicas sino nuevas formas de enmarcar la realidad con el objetivo de establecer nuevas instituciones y formas de interactuar con el mundo que les rodea y modificar posición en él (Rotmans, 2005).

El enfoque de la EIS está basado en la *teoría de las transiciones* (Rotman, 2005, 2001). El concepto de transición se refiere al proceso de cambio estructural de instituciones, marcos culturales y de prácticas y comportamientos de los agentes que operan en un determinado sistema socioambiental como resultado de procesos de innovación, conflicto y/o cooperación. Así, el EIS formula que los procesos de cambio social que producen transformaciones sustantivas se llevan a cabo de manera progresiva, mediante transiciones y no mediante transformaciones súbitas. Por ello, hay que ensayar y aprender a partir de ejemplos y experimentos concretos y de alcance limitado y factible, para poder trasladar más tarde a escalas más grandes.

La participación aparece como uno de los aspectos más centrales e innovadores que introduce la DMA. La idea que se quiere promover es la de trabajar en buscar soluciones ampliamente aceptadas sobre la gestión del agua para que las decisiones adoptadas tengan en cuenta las opiniones, experiencias y propuestas de los principales implicados. En última instancia, se pretende aumentar el consenso social sobre las decisiones reduciendo los conflictos entre intereses opuestos, incrementando el grado de consciencia social sobre los problemas ambientales en la cuenca, y mejorando la calidad de los Planes de Hidrológico de Cuenca y los programas de medidas (Costejà y Font, 2006).

La participación pública en el proceso de planificación, requerido por la DMA, prevé tres niveles de implicación del público creciente:

1. Información pública

Se trata del nivel de participación más básico, que consiste en proporcionar acceso a la información y difundirla activamente a todas las partes interesadas. El acceso a la información y a los documentos de referencia abarca dos aspectos: Por un lado, el suministro de información suficiente en las distintas fases de la implantación; por otro lado, el acceso a información y documentos de referencia con arreglo al apartado 1 del artículo 14 de la DMA.

2. Consulta pública

Supone una implicación directa del público en general ofreciéndole la oportunidad de reaccionar a las propuestas iniciales de la administración. Se trata de un proceso en el que se deben recoger los comentarios, experiencias, sugerencias, percepciones e ideas de los agentes consultados. Implica poner los documentos a disposición del público para que éste presente sus observaciones por escrito, organizar audiencias públicas o tratar de recabar activamente los comentarios y opiniones del público mediante, por ejemplo, encuestas y entrevistas.

3. Participación activa.

Hace referencia a un nivel de participación más alto que la consulta. La participación activa implica que los agentes interesados están invitados a contribuir activamente al proceso de planificación deliberando sobre problemas y contribuyendo a solucionarlos.

La consulta tiene como objetivo aprender de las observaciones, percepciones, experiencias e ideas de los agentes interesados. A diferencia de la participación activa, la consulta se realiza sólo después de haberse terminado los planes o sus fases. Es una forma de participación ciudadana poco intensiva. Sin embargo, mientras que la participación activa, con frecuencia, sólo involucra a algunos interesados, la consulta permite ampliar el número de participantes. Así, se puede entender como un complemento útil de la participación activa y puede funcionar como una especie de control de ésta, para comprobar si están representados todos los intereses y puntos de vista.

En todo el proceso de implantación se necesita suficiente información para hacer posible la participación activa de los agentes interesados y del público en general. Según la Guía de aplicación de la DMA (CE, 2003), el término suficiente se refiere a:

- Los diferentes agentes interesados y la ciudadanía.
- El tipo de información (progreso en el proceso de planificación, resultados del análisis, medidas y planes propuestos, motivos de la toma de decisiones).
- El modo en que se está proporcionando la información (de manera sencilla y comprensible, por ejemplo, mediante anuncios en que se exprese dónde encontrar la información).

En los procesos de información y consulta, la DMA tiene en cuenta al público (ciudadanía en general), tanto si tiene un interés específico en los temas del agua como si no lo tiene. En cambio, cuando se habla de implicación activa, la asocia a las “partes interesadas”; es decir, aquellas personas, grupos sociales u organizaciones con un interés particular en la gestión del agua. Según especifica la DMA, los estados miembros, por medio de sus autoridades de cuenca, han de encarar la implicación activa, y asegurar la consulta y el acceso a la información de base. Es decir, la DMA requiere que los dos primeros niveles sean “asegurados” y el tercero “fomentado”.

En referencia a los procesos de planificación, cabe resaltar la importancia de los indicadores en las diferentes fases. La elaboración de los planes de cuenca y la ejecución de sus respectivos programas de actuaciones requerirán su uso, tanto para la comunicación y promoción de la participación pública, como para la toma de decisiones y el seguimiento científico-técnico.

La DMA establece procesos de consulta en varias fases de la elaboración del Plan Hidrológico de Cuenca, que suelen coincidir con la finalización de ciertos documentos. De manera más concreta se mencionan los siguientes plazos para publicar documentos clave en relación con el proceso de consulta (con un ciclo repetitivo de seis años para futuros planes hidrológicos de cuenca):

- Diciembre de 2006, a más tardar julio de 2007: Calendario y programa de trabajo para la elaboración del plan, incluyendo una declaración de las medidas de consulta que se van a realizar. Comentarios por escrito.
- Diciembre de 2007, a más tardar julio de 2008: Perspectiva general provisional de las cuestiones importantes en materia de gestión de aguas detectadas en la cuenca hidrográfica. Comentarios por escrito.
- Diciembre de 2008, a más tardar julio de 2009: Puesta a disposición de ejemplares del plan hidrológico de cuenca. Comentarios por escrito.
- Diciembre de 2009 a más tardar: Comienzo de implantación del plan.

Las observaciones de la ciudadanía pueden recabarse mediante dos formas de consulta diferentes:

- Consulta por escrito, en la que se pide a la gente que realice por escrito sus observaciones sobre el análisis o las medidas propuestos (puede incluir el uso de internet).
- Consulta oral o activa, en la que se realiza la consulta por medio de entrevistas, talleres o conferencias. Durante estas reuniones se presentan temas de especial importancia y se pide a los agentes interesados invitados que, en pequeños grupos, manifiesten sus impresiones, conocimientos e ideas sobre los temas más concretos.

La consulta por escrito se considera un requisito mínimo obligatorio para la implantación de la DMA, mientras que la consulta oral se considera como una buena práctica (CE, 2003).

Además de la consulta de documentos iniciales, posteriormente se deben pasar a consulta otros documentos, como el “Documento inicial de Evaluación Ambiental Estratégica”, el de “Temas Importantes en materia de gestión de aguas”, el “Proyecto de Plan Hidrológico de Cuenca” o el “Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan Hidrológico de Cuenca”, a medida que se vayan consumiendo fases. La DMA establece que los procesos de consulta han de durar 6 meses en cada caso.

5.1. Aprendizaje social

La implementación de la DMA es una tarea compleja. Están involucrados muchos profesionales, grupos, organizaciones y sectores políticos, con diferentes intereses, información, competencias legales y medios de financiación.

El aprendizaje social referido a la Gestión y Planificación de Recursos Hídricos (GPRH) puede definirse como el proceso mediante el cual los actores y participantes aprenden de forma continua a conceptualizar y reconceptualizar los problemas clave de una forma constructiva y cooperativa, y crean así capacidades sociales para enfrentarse a los problemas comunes (Pahl-Wostl, 2002 y Tàbara et al., 2005).

Es por medio del intercambio de diferentes puntos de vista y tipos de conocimiento que los actores involucrados en la GPRH pueden construir un proceso de aprendizaje social. Más específicamente, y en lo que respecta a la participación activa, el aprendizaje social se ve determinado por los siguientes elementos (Tàbara et al., 2005):

- Conceptualización y reconceptualización de los problemas de interés.
- Gestión de los límites de quién participa o no en el proceso.
- El tipo de estrategias de negociación involucradas.
- El tipo de “reglas de juego” establecidas para facilitar los procesos de interacción.
- El liderazgo, necesario para dirigir y coordinar el proceso.
- La disponibilidad de recursos.

En general los procesos de aprendizaje social pueden ser mejorados a partir de:

- El reconocimiento de la diversidad y la complejidad de los diferentes tipos de modelos mentales y marcos culturales que influyen en la definición de problemas y la toma de decisiones.
- La construcción de una representación conjunta de los temas a considerar y reconceptualizar de nuevo los temas clave que les conciernen.
- Construir confianza entre los principales participantes e instituciones, como base para una autorreflexión crítica de todas las partes.

De esta manera existen tres grandes retos en relación con el aprendizaje social aplicado a la Planificación y Gestión de Recursos Hídricos (Cazorla y Tàbara, 2006):

1. Comenzar con la idea de que alcanzar nuevos objetivos substanciales, requiere un gran cambio de mentalidad de los profesionales y del público (sociedad). Requiere pensar en términos de amplios beneficios, y no tanto en relación con intereses sectoriales, así como en términos de resolución de conflictos que busquen situaciones de beneficio mutuo.
2. Llevar a término cambios específicos en los procedimientos, como es la coordinación e implicación del público, los cuales al mismo tiempo implican cambios en la mentalidad.
3. Materializar el aprendizaje en cambios institucionales a largo plazo, como la construcción de nuevas capacidades, la generación de nuevos profesionales, el establecimiento de comités o la creación de nuevos foros de interacción para la toma de decisiones o la consulta pública. Esto representa la institucionalización del aprendizaje social que ha tenido lugar como respuesta a los problemas conocidos. Es así como las instituciones han de ceder suficiente capacidad para evaluar e intervenir en decisiones relevantes.

En definitiva, el aprendizaje social puede ser considerado como el proceso de *aprender juntos para gestionar juntos* (Cazorla y Tàbara, 2006). Pero es evidente que no todos aprenden o pueden aprender de la misma forma, o en relación a la misma cuestión u objetivos, o al mismo tiempo. Este aprendizaje depende de las tareas y de los roles que desarrolle cada uno de los actores e instituciones involucradas, así como del poder y capacidades de que disponen.

Por tanto, las posibilidades de alcanzar un verdadero aprendizaje social, dependen de la posibilidad de superar las inequidades de la estructura social -cuestión que va más allá de simplemente mejorar la representatividad en los procesos participativos-, incorporando a los actores como un potencial para el cambio y la adaptación socioecológica estructural a nivel institucional.

4.1.1. Herramientas de información y comunicación

La información, comunicación y conocimiento ambiental para la planificación y gestión de las cuencas hidrográficas, puede mejorar mediante la aplicación de nuevas herramientas de información y comunicación. Hay que destacar, por lo tanto, la substancial diferencia entre información y conocimiento. Mientras que la información es la representación de los fenómenos (estado físico-químico o ecológico de la cuenca, identificación de actores vinculados con la gestión hídrica, etc.), el conocimiento es el elemento subjetivo que cataliza la toma de decisiones y hace actuar y reaccionar frente a los estímulos externos (Cazorla y Tàbara, 2006). Es por tanto éste el fruto último del proceso de aprendizaje que implica experiencias concretas, la interacción y comunicación con otros actores, observaciones, reflexiones y la formación de conceptos. Este conocimiento, aplicado con el específico propósito de mejorar la sostenibilidad a partir de experiencias personales, contextos locales y lenguajes situacionales, es conocido como un conocimiento para la sostenibilidad (Tàbara et al., 2005).

Se observa la necesidad de desarrollar y poner en práctica herramientas de información y comunicación ambiental que, en un adecuado proceso de contextualización, permitan alcanzar un conocimiento sobre el entorno que pueda derivar en acciones orientadas a la gestión y planificación sostenible de los recursos hídricos.

6. Conclusiones

6.1. Cuenca del Segura

➤ Indicadores de aguas superficiales

- El 78% de los puntos totales de captación presenta presión significativa por captaciones sobre los flujos de agua.
- El 90% de las aportaciones naturales están reguladas.
- 23 masas de agua están muy modificadas.
- 2 de los 3 lagos continentales se consideran masas de agua artificial.
- El 53% de las masas de agua tipo río presenta un estado inferior a bueno.

➤ Indicadores de aguas subterráneas

- El 41% de las masas de agua está sobreexplotada.
- El 64% de las masas de agua está en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales de la Directiva Marco de Agua.
- Los bombeos no renovables ascienden a 300 hm³/año.
- La sobreexplotación acumulada se estima en torno a 7.000 hm³.
- La mitad de los puntos de control presenta una conductividad superior al nivel límite para abastecimiento.
- El 22% de los puntos de control presenta niveles de nitratos que superan el límite para abastecimiento.
- El 19% de los puntos de control presenta niveles de plaguicidas que superan los límites legales.
- No hay datos cualitativos del 53% de las masas de agua.
- El 68% de las masas de agua presenta riesgo seguro de no alcanzar los objetivos medioambientales de la Directiva Marco de Agua por problemas cualitativos y cuantitativos.

➤ Índices globales

En la Tabla 16 se observan los valores de los diferentes índices sobre el agua en la Demarcación Hidrográfica del Segura.

Tabla 16: Índices del agua en la cuenca del Segura.

Índices del agua en la cuenca del Segura		
Explotación Hídrica	140%	Estrés severo (>40%)
Consumo	140%	Sobreexplotación intensa
Disponibilidad de Agua	653 m ³ /hab/año	Escasez crónica
Intensidad de Uso	+ 90%	-

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PHCS, 1998 y el OSE, 2008.

- Mi percepción sobre la gestión del agua en la Región de Murcia es que prima la expectativa del negocio y la presión del mercado. Creo que es urgente y necesario reflexionar sobre los retos que impone el nuevo paradigma de sostenibilidad. Esto significa, en materia de gestión del agua, asumir el principio de equidad inter e intra-generacional. Asumir este principio refuerza la necesidad de replantear la gestión pública o comunitaria sobre los ecosistemas hídricos y los acuíferos desde nuevos enfoques que garanticen su buen funcionamiento vital. Entender y asumir estos cambios exige crear nuevos modelos de gobernanza participativa a diferentes escalas. Además, y especialmente en la cuenca del Segura, es necesario afrontar el reto de gestionar el agua desde una perspectiva integrada y global, desde el punto de vista del binomio agua-energía, así como desde el marco de reflexión y debate que abre el indicador de la huella hidrológica.
- Los estudios sobre el estado cuantitativo y cualitativo de los acuíferos de la cuenca del Segura ofrecen una radiografía implacable de la situación de insostenibilidad existente. Sobre más de la mitad de las masas de aguas subterránea no se tienen datos de su estado cualitativo. La sobreexplotación acumulada en todas las masas de agua de la cuenca se estima en torno a los 7.000 hm³. Cerca del 70% de las masas de agua subterránea de la cuenca del Segura presenta riesgo seguro de no cumplir con los objetivos ambientales establecidos en la Directiva Marco de Agua.
- En una cuenca con un Índice de Disponibilidad de Agua que indica una escasez crónica y un Índice de Explotación Hídrica que diagnostica un estrés muy severo, donde el 88% del total del agua utilizada se dedica al regadío y más del 95% del agua subterránea, creo que deberían revalorizarse el secano y la agricultura ecológica como estrategias de adaptación a un futuro lleno de incertidumbres en relación a la disponibilidad de recursos hídricos y energéticos. Esta revalorización necesita primero que la población y sus políticos comprendan que son las exigencias de las personas sobre el territorio las que transforman la escasez física de agua de la cuenca del Segura, de origen climático, en escasez social y económica.
- El discurso hidrológico del gobierno murciano, sin embargo, traspasa la responsabilidad de nuestros actos a un supuesto desequilibrio de la naturaleza y sigue apostando por modelos de desarrollo territorial que no tienen en cuenta las características hidrológicas del territorio. La Región de Murcia, como comunidad mediterránea, tiene la obligación de vivir el agua de acuerdo con su realidad hídrica, una realidad restrictiva. El gobierno regional tiene que asumir la sostenibilidad de los ecosistemas hídricos como factor condicionante de la planificación socioeconómica y territorial, y entender que la información plural a la ciudadanía y los procesos de consulta y participación son una riqueza, aparte de una obligación, y que seguir forzando la explotación de la cuenca del Segura haciendo caso omiso del progresivo deterioro ocasionado, se revela en clara contradicción con la Directiva Marco del Agua. Los problemas de la gestión del agua son complejos y la imposición de discursos y de ideologías no ayuda a que emerjan soluciones.
- El problema reside en que hoy, en la Región de Murcia, se carece del marco institucional y de la voluntad política necesarios para promover una discusión amplia de la gestión hídrica, con la participación de todos los afectados y considerando todas las posibles alternativas de gestión y abastecimiento. Es necesario avanzar con decisión hacia una nueva política del agua orientada a la restauración de los ecosistemas acuáticos, centrada en la gestión continua de la calidad y apoyada en amplios procesos de participación activa. Es urgente reconocer y establecer los límites de la sostenibilidad en el marco de la realidad del territorio.

6.2. Directiva Marco de Agua

- Considerando la multiplicidad y la intensidad de los problemas persistentes de insostenibilidad y las respuestas que la sociedad genera o más bien no genera, parece evidente que vivimos en la sociedad del desconocimiento. Es deseable una nueva forma de conocimiento que incremente la calidad de nuestras relaciones socioambientales.
- En el ámbito de la planificación hídrica encontramos un exigente marco legislativo que plantea un amplio desafío a los gestores políticos y, en general, a la sociedad. La Directiva Marco de Agua ha incorporado visiones integradas y participativas. En concreto, el Plan Hidrológico de Cuenca es uno de los mecanismos que mejor ejemplifica el interés por desarrollar un planteamiento de evaluación integrada con la participación de los agentes clave en la gestión del agua, incluidos los usuarios.
- Por tanto, a pesar de que es un hecho reconocido que las prioridades políticas y económicas lideran hoy día la práctica de la planificación ambiental, se observa que de aquí en adelante, los enfoques integrados han de tenerse oportunamente en consideración para la implementación de la Directiva Marco de Agua.
- Los indicadores socioambientales son una herramienta de interés a la hora de crear lenguajes comunes entre ciencia, política y sociedad. Éstos, aparte de facilitar la síntesis de información disponible, mejoran el proceso de debate desde el ángulo científico, ofrecen soporte en la toma de decisiones y en el establecimiento de marcos normativos y facilitan la divulgación a la sociedad en general.
- Por otra parte, la implicación activa en la planificación de los recursos hídricos es un mecanismo imprescindible para la resolución de conflictos y la búsqueda de soluciones conjuntas que sean implementadas en la práctica. Sobre la base de la reconceptualización de los temas clave de forma constructiva y cooperativa se podrán desarrollar nuevas capacidades sociales para enfrentarse a los desafíos que presenta la sociedad global y la sostenibilidad en el contexto de la planificación hídrica.
- De acuerdo con la Directiva Marco de Agua, la información debe ofrecerse con diferentes niveles de dificultad, incluyendo resúmenes y síntesis en lenguaje comprensible para adaptarla a diferentes tipos de población. Los documentos IMPRESS (impactos y presiones) establecen la diagnosis técnica sobre el estado ecológico de las masas de agua. Se trata de documentos objetivos y estrictamente técnicos. Sin embargo, no es suficiente con conocer objetivamente el estado ecológico de las distintas masas de agua, sino que es necesario identificar colectivamente las causas que explican ese estado ecológico.
- La mayor parte de los ciudadanos no decidimos de dónde obtenemos el agua que bebemos, qué usos priorizamos o qué nivel de consumo queremos. Las alternativas que se planteen a la actual relación ser humano – naturaleza deberían basarse en decisiones colectivas. La Directiva Marco de Agua ofrece un marco de acción para ello.
- La esencia última de la Directiva Marco de Agua niega que la sociedad deba elegir entre la economía y el medio ambiente. Este “puestos de trabajo” *versus* “medio ambiente” es una falsa dicotomía: la verdadera elección es entre ganancias a corto plazo y largo plazo (Lubchenko, 2004).

7. Propuesta de intervención socio-ambiental

La Directiva Marco del Agua (DMA) ha revolucionado la gestión del agua y ha abierto la puerta a una cierta tendencia de intensificación democrática mediante la inclusión de diversos grados de participación ciudadana. La DMA constituye una reforma profunda y substancial de la legislación europea en materia de aguas, con el objetivo de prevenir el deterioro y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos y de promover el uso sostenible del agua.

Incorporar procesos de participación ciudadana en cualquier ámbito sustantivo implica retrasar la toma de decisiones con el objetivo de obtener resultados que gocen de una mayor factibilidad social, dando respuestas más adecuadas a la complejidad de los problemas de la sociedad actual (Subirats, 1997). Es decir, incorporar procesos de participación ciudadana en la toma de decisiones permite desarrollar políticas mejores y más legitimadas en medio de un marco de complejidad e incertidumbre.

He escogido el paradigmático caso de la Actuación de Interés Regional Marina de Cope porque creo que permite construir una cierta tipología de experiencia.

La Actuación de Interés Regional Marina de Cope

Al haber ampliado las demandas de agua y la escasez socialmente provocada, se han agravado los conflictos por su reparto tanto entre regiones como entre usuarios locales. La consigna del gobierno murciano es la de "agua para todos" pero detrás de ella se esconde la promesa de "agua para todo" que multiplica hasta el infinito los supuestos déficits con pretensiones de llenar de campos de golf el sudeste ibérico (Estevan y Naredo, 2004). Para el año 2015 la Confederación Hidrográfica del Segura prevé haber adjudicado un total de 73 concesiones para campos de golf dentro de la cuenca (CHS, 2008). Esta forma de gestión del agua y sus ecosistemas se ejemplifica con claridad en el caso de Marina de Cope: proceso de intensa presión especulativa disfrazada frívolamente de "interés general".

El Parque Regional de Cabo Cope y Puntas de Calnegre fue declarado como tal por la Ley autonómica de Ordenación y Protección del Territorio en 1992. La modificación de sus límites se llevó a cabo en 2001, mediante la Ley autonómica del Suelo (que considera urbanizable todo el territorio que no esté estrictamente protegido), para adaptar los límites de los espacios naturales protegidos a los de los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) correspondientes. Esta modificación de la delimitación supuso la desprotección de unas 15.000 ha en toda la región. Entre 2001 y 2006, la superficie protegida a nivel regional desciende un 6% mientras que el valor nacional se eleva un 11,8% (Martínez y Esteve, 2009).

De la superficie total desprotegida, 1.600 ha pertenecían al parque regional. Dentro de estas 1.600 ha, se incluyen 700 ha con ocho Hábitats de Interés Comunitario (Esteve y Martínez, 2005). Posteriormente, las Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Litoral de la Región de Murcia de 2004 propusieron la Actuación de Interés Regional Marina de Cope. Como puede observarse en el mapa 23, la zona desprotegida de Marina de Cope se sitúa en el centro de diferentes espacios propuestos para formar parte de la Red Natura 2000. La Actuación de Interés Regional de Marina de Cope se extiende sobre un total de 2.116 ha, de las cuales 1.600 ha son las anteriormente descatalogadas. En esta zona se planea la construcción de 23.000 plazas hoteleras y 11.000 viviendas para una población prevista de 60.000 personas.

Figura 11: Panorámica de Marina de Cope.



Fuente: Romero Carrasco, 2011.

Los equipamientos e instalaciones proyectados en la Actuación de Interés Regional (AIR) Marina de Cope según el anexo I de las Directrices del Litoral de la Región de Murcia son:

- marina interior con 2.000 puntos de amarre (25 ha)
- 5 campos de golf (250 ha)
- centro deportivo de alto rendimiento
- 10 campos de fútbol
- 10 zonas deportivo-residenciales
- zona hípica
- centros de actividades acuáticas y subacuáticas
- centros comerciales y lúdicos
- centros para convenciones

Mapa 23: Localización de la AIR Marina de Cope.



Fuente: Coordinadora LRMNSV, 2011.

Mapa 24: Delimitación de la AIR Marina de Cope y Red Natura 2000.



Fuente: Ley del Suelo de la RM, 2001.

Figura 12: Recreación del la marina interior de la AIR Marina de Cope.



Fuente: IDEO y BIONET, 2008.

El Informe de Sostenibilidad Ambiental sobre la modificación del Plan General Municipal de Ordenación de Lorca en desarrollo de la AIR Marina de Cope hace una estimación de los consumos atendiendo a la ocupación y el aprovechamiento del suelo en torno a $7,3 \text{ hm}^3/\text{año}$ y propone la construcción de una planta desalinizadora de agua de mar que suministraría agua para el consumo humano y para el riego de zonas verdes. Como complemento se dispondría también del agua reutilizada procedente de las aguas depuradas en la EDAR (Estación Depuradora de Aguas Residuales) y de los drenajes de los campos deportivos. El proyecto opta por esta alternativa de suministro debido al condicionante del art. 47 de las Directrices del Litoral, que prohíbe la utilización de aguas procedentes de transferencias externas de otras cuencas para el abastecimiento de instalaciones deportivas de campos de golf, y a la imposibilidad de que la Mancomunidad de los Canales del Taibilla proporcione el agua necesaria.

El Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX estima con la metodología “Análisis del Ciclo de Vida” (ACV) que el agua desalada para usos urbanos genera $8,68 \text{ kg CO}_2/\text{m}^3$ (Tabla 1) por unidad de servicio hidráulico (CEDEX, 2008). De acuerdo con los datos del “Informe de Sostenibilidad Ambiental sobre la modificación del Plan General Municipal de Ordenación de Lorca en desarrollo de la AIR Marina de Cope”, la necesidad de agua alcanzaría los $7,3 \text{ hm}^3$ anuales y las emisiones totales asociadas al proceso de desalación serían 63.364 toneladas de CO_2 al año. En 2007 las emisiones de CO_2 de la Región de Murcia alcanzaban los 11,67 millones de toneladas de CO_2 equivalentes al año (Martínez Fernández y Esteve Selma, 2009). Por tanto, sólo el abastecimiento hídrico de la AIR Marina de Cope representaría el 0,54% de las emisiones totales de CO_2 de la Región de Murcia del año 2007.

Una de las alegaciones presentadas al “Informe de Sostenibilidad Ambiental de las Modificaciones Puntuales del PGMOU de Águilas y Lorca” (ISA) con objeto de promover la AIR Marina de Cope criticaba el apartado del consumo de los recursos hídricos del ISA porque no justifica las dimensiones, fecha de puesta en marcha, ubicación, tecnología, consumo eléctrico ni punto de vertido de salmueras de la planta desaladora. También señalaba que los cálculos de consumos hídricos están minimizados ya que se basan en consumos medios por habitante, mientras que ha sido puesto de manifiesto que los desarrollos urbanísticos como el planteado tienen un consumo de agua muy superior.

Por ahora, sólo se han aprobado las modificaciones de los Planes Generales de Ordenación Urbana de los Ayuntamientos de Águilas y Lorca, para adaptarlos al proyecto, y se está en la fase de redacción del Estudio de Impacto Ambiental del puerto y marina interior. En base a este estudio y a las alegaciones presentadas, el órgano ambiental competente decidirá si finaliza con una Declaración de Impacto Ambiental negativa o positiva con condiciones.

Existen además varios recursos interpuestos ante esta AIR Marina de Cope:

- I. Recurso de inconstitucionalidad contra la disposición adicional 8ª de la Ley del Suelo de la Región de Murcia de 2001 que descataloga 1.600 ha del Parque Regional Cabo Cope-Calnegre.
- II. Recurso contencioso-administrativo contra las Directrices del Litoral que declaran como urbanizable 700 ha de la superficie descatalogada por la disposición adicional octava de la Ley del Suelo de la Región de Murcia de 2001, pese a que dicha disposición está recurrida ante el Tribunal Constitucional.
- III. Recurso contencioso-administrativo contra la AIR Marina de Cope por resultar incompatible con las 700 ha de Hábitats de Interés Comunitario descatalogadas.

La inversión prevista asciende a más de 4.000 millones de euros. Sus promotores son el Consorcio Turístico Marina de Cope (disuelto recientemente por el plan de ajuste regional), liderado por altos cargos del gobierno de la Región de Murcia y de los ayuntamientos de Águilas y Lorca, junto con los que están los propietarios: Asociación Colaboradora de Propietarios, compuesta por un grupo de sociedades que posee alrededor del 60% de todos los terrenos afectados por la Actuación de Interés Regional de Marina de Cope. Iberdrola poseía parte del terreno porque allí proyectó una central nuclear hace 25 años. En 2004 vendió el 40% de sus 328 hectáreas a Cajamurcia, Bancaja y Caja Castilla-La Mancha por 36 millones de euros, según una nota de la eléctrica. El 40% restante está mayoritariamente en manos de empresas agrícolas y agricultores de la zona.

Los ganadores del concurso para realizar el proyecto son: LANDMARK DEVELOPMENTS OF SPAIN, SL, con sede en Sevilla y EDWARD D. STONE AND ASSOCIATES INC, con sede en Florida (EEUU).

Los promotores justifican la AIR Marina de Cope afirmando que el complejo creará 3.000 puestos de trabajo directos en el sector de la construcción.

Pero es falso que la sociedad deba elegir entre la economía y el medio ambiente. Este “puestos de trabajo” *versus* “medio ambiente” es una falsa dicotomía: la verdadera elección es entre ganancias a corto plazo y largo plazo (Lubchenko, 2004).

Hay que destacar en la zona, entre otros muchos valores ambientales, la existencia de dos Hábitats de Interés Prioritarios (Esteve y Martínez, 2005):

- Las raras formaciones de azofaifo (*Ziziphus lotus*) y *Periploca*, un hábitat muy raro y de conservación prioritaria en la Unión Europea.
- Las praderas de *Posidonia* en la zona costera sumergida.

La existencia de un Hábitat de Interés Prioritario constituye una razón suficiente para la declaración de Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y así está reconocido técnicamente por los manuales de selección de los LIC. Por tanto, la zona afectada por la AIR de Marina de Cope debería constituir o formar parte de un LIC.

Figura 13: Conjunto de dunas fósiles en Cala Blanca (Marina de Cope).



Fuente: AGM, 2011.

Esta es una de las actuaciones urbano-turísticas más ampliamente contestada por el movimiento ecologista y ciudadano contra la destrucción del litoral y los espacios naturales. En 2006 se llevó a cabo una Iniciativa Legislativa Popular (ILP) en Defensa de la Protección de los Espacios Naturales en la Región, que consiguió un respaldo total de 14.700 firmas, reuniendo 4.700 firmas más de las 10.000 requeridas para llevar a la Asamblea Regional una propuesta de derogación de la Ley del Suelo y la Directrices de Ordenación del Litoral. La mayoría del PP rechazó la iniciativa.

Es uno de los últimos espacios litorales vírgenes que quedan en la costa murciana. Creo muy necesario cuidar este tipo de espacios próximos de naturaleza a los que poder acceder con cotidianeidad y en gratuidad. Espacios de armonía natural, reductos de libertad, muy escasos hoy en día y muy necesarios como elementos reequilibradores de nuestra personalidad de seres urbanos (Martínez Gil, 1997).

El agua es vida, pilar del bienestar humano y alma de paisajes pero es también un recurso imprescindible para multitud de actividades económico-productivas; el actual modelo hidráulico ha convertido la gestión del agua en una nueva oportunidad de negocio (Martínez Gil, 1997). La escasez de agua para abastecer un crecimiento ilimitado de actividades económico-productivas no puede seguir entendiéndose como una tragedia a evitar sino como una realidad que no se puede eludir (Arrojo, 2010).

¿Podría tener un mejor destino social esta inversión millonaria?

Propuesta de intervención socio-ambiental

Las comunidades mediterráneas, donde los problemas creados por las política hidráulicas son muy graves, están en buena situación para colocarse a la cabeza europea en la renovación conceptual y práctica de la política del agua. En ellas, se plantea actualmente una interesante combinación de problemas hídricos mediterráneos y continentales, cuya resolución según los principios de la Directiva Marco de Agua ofrecería provechosas enseñanzas para el desarrollo futuro de las políticas del agua (Naredo, 2004).

Es preciso aplicar el principio de precaución y frenar el desarrollo urbano-turístico en zonas donde puede comprometerse el abastecimiento actual y futuro. En este sentido, no parece prudente crecer a costa de sacrificar patrimonio natural. Es necesario cambiar el paradigma productivista y crear estrategias que garanticen la recuperación y conservación de los ecosistemas hídricos. Esto exige un cambio de mentalidad de la administración y de la sociedad en general. Es necesario revisar el concepto del pretendido “interés regional” basado en estrategias de oferta.

➤ Evaluación inicial

• *Ámbito de intervención*

La zona afectada por la Actuación de Interés Regional (AIR) Marina de Cope.

• *Herramientas conceptuales y metodológicas*

Los problemas ambientales y sus soluciones dependen de la manera de concebir el medio ambiente, es decir las formas de entender la interrelación entre personas y entornos. Existen diferentes percepciones sobre los límites del problema a considerar ya que algunos actores tendrán una visión a una escala más amplia y estratégica, mientras que otros estarán mas interesados en acciones concretas a escala local.

El objetivo de recuperación y conservación del buen estado ecológico de los ecosistemas ligados al agua, y el principio de *No Deterioro* que establece la DMA, hacen recomendable un periodo de reflexión respecto a la ejecución de grandes obras que supongan impactos graves e irreversibles.

• *Identificación de problemas y necesidades*

Hay que identificar los problemas sociales a los que la intervención quiere dar respuesta recordando que éstos varían según los grupos sociales. En nuestro caso la dimensión objetiva del problema es el conflicto de intereses en torno a la AIR Marina de Cope. La vertiente subjetiva la establecerá la percepción del estado del entorno por parte de cada actor (vecinos, ciudadanos, agricultores, pescadores, hosteleros, políticos, inmigrantes, asociaciones, ONGs, empresas de abastecimiento de aguas y electricidad, comunidades de regantes, confederaciones hidrográficas, cámaras de comercio...).

• *Evaluación de problemas y necesidades*

Un problema ambiental no tiene sólo una solución tecnológica, implica un juicio de valores y requiere por tanto una priorización y decisión respecto de estos valores. Por eso se puede

Diagnosis sobre la gestión del agua en la Región de Murcia - UPC

afirmar que es también un problema social y político. En nuestra intervención, actuaremos sobre el espacio afectado por la AIR Marina de Cope, priorizaremos frenar la urbanización desmedida y conservar la calidad del entorno natural y sus alrededores.

➤ Diseño de la intervención

• *Objetivos*

- Establecer nuevos criterios sociales, ambientales y económicos que permitan delimitar qué actividades merecen hoy ser consideradas como verdaderas actuaciones de interés regional.
- Compatibilizar las necesidades de la población con los ecosistemas del entorno.
- Democratización en la toma de decisiones mediante una gestión ambiental transparente.
- Administrar los intereses contrapuestos de los diferentes actores implicados ponderando según el bien común y pensando en las generaciones presentes y venideras.
- Dar un giro a las políticas que dejan las consideraciones ambientales al albedrío de las ocasionales apetencias del mercado.
- Posibilitar diversas opciones de desarrollo futuro dentro de este espacio evitando las situaciones sin retorno.
- Sensibilizar sobre los valores socioambientales del ecosistema costero y sobre las prácticas agrícolas tradicionales de la zona desarrollando un sentimiento de pertenencia al entorno.
- Promover la participación y el empoderamiento ciudadano.
- Fomentar la cooperación entre los agentes implicados.
- Promover una cultura del respeto y la sensibilidad.
- Provocar cambios en los entornos de la zona que provoquen una alteración de la interacción social de las personas.
- Fomentar la imaginación y la participación en la gestión del agua.
- Consensuar un marco de valores intocables.
- Tratar tendencias de exclusión social: crear un lugar de encuentro entre distintas generaciones y nacionalidades.
- Facilitar el descubrimiento, conocimiento y valoración del entorno de Marina de Cope.
- Aprender a distinguir entre el precio y el valor de las cosas.
- Resaltar la posibilidad de disfrute del entorno como espacio de encuentro y comunicación con la naturaleza y las personas.

- Potenciar un turismo civilizado que busque la calidad en el entorno.
 - Revalorizar los buenos modos tradicionales sobre el uso del agua.
 - Acercar la gestión del agua a la ciudadanía mediante un programa de sensibilización y educación ambiental, en materia de aguas, que explique los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Aguas y la importancia que tiene para la sociedad recuperar y conservar el buen estado ecológico de los ríos, lagos, humedales y acuíferos.
- *Estrategias y herramientas de intervención*
 - Comunicar claramente, desde el principio, cuáles son los objetivos del proceso y cuál es el alcance que pueden llegar a tener las resoluciones adoptadas. En este caso pretendemos crear un espacio de sociabilidad en el entorno de Marina de Cope, mediante la construcción o adecuación de espacios de recreo, de turismo sensible y respetuoso y de huertos comunitarios.
 - Empezar con un nivel de participación de complejidad menor, de ámbito municipal.
 - Facilitar la participación activa mediante la potenciación del aprendizaje social.
 - Potenciar el análisis de la realidad murciana, de la complejidad de los problemas y de la relación entre lo social y lo ambiental.
- *Puesta en marcha de:*
 - Consejos en los que operan grupos de expertos independientes en la fase de diagnóstico.
 - Foros ambientales que reúnan a la mayoría de grupos sociales locales para discutir documentos técnicos y otras cuestiones de interés.
 - Coordinadora que articule a los actores.
 - Encuestas a la población para conocer sus opiniones sobre la propuesta de huertos comunitarios y sus percepciones sobre las necesidades de la comunidad.
 - Buzones, líneas telefónicas o páginas de internet para recoger las sugerencias de los ciudadanos.
 - Creación de un grupo de trabajo estable sobre participación y educación ambiental.
 - Bolsa de trabajo de “empleo verde” que priorice a personas en riesgo de exclusión social o vulnerables.
- *Recursos*
 - Técnicos: para la realización de los proyectos y las obras de mejora de la calidad del agua y del paisaje fluvial.
 - Profesionales multidisciplinares.

- Intercambio de recursos económicos, políticos, técnicos y legales entre los actores involucrados.
- Financiación pública de los actores más débiles.
- *Organización y calendario*
- La implementación de la Directiva Marco de Agua ofrece un marco externo de referencia al que ceñirse.

➤ Evaluación final

- *Ambiental*

- Evaluar el resultado de los huertos comunitarios y de los espacios turísticos y de recreo.
- Evaluar la mejora en la calidad ambiental de la zona.

- *Social*

- Comprobar si los entornos intervenidos son un espacio utilizado y cuidado por los participantes.
- Evaluar la participación del tejido social comunitario y la implicación de responsables municipales.

8. Bibliografia

Allan, J.A. (1998). *Virtual Water: A Strategic Resource Global Solutions to Regional Deficits*. Ground Water 36, 545-546.

Allan, J.A. (2003). *Virtual water eliminates water wars? A case study from the Middle East*. In: A.Y. Hoekstra (Editor), *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade of Water Research Series*, No.12. UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands.

Arrojo Agudo, P., Peñas Sánchez, V. y Bastida Colomina, G. (2009). *Hacia una gestión sostenible del agua en Álava*. Fundación Nueva Cultura del Agua. Bakeaz.

Castilla, J.L., Hernández, L.G., López, A.M., Quintero, N. y Rapp, R.E. (2009). *Agua y políticas de postdesarrollo. Saberes sometidos y gestión de la demanda. El caso de la Reserva de la Biosfera del Hierro*. Entimema.

Cazorla, X. i Tàbara, J.D. (2006). *Innovació metodològica i institucional en la planificació participativa de l'aigua. Avaluació integrada i aprenentatge social per a la sostenibilitat*. Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible. Generalitat de Catalunya (CADS).

CE (Comunidades Europeas). (2003). *Public Participation in relation to the Water Framework Directive (Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive [2000/60/EC]*. Guidance Document nº 8. Luxemburg: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.

Chapagain, A.K. and Hoekstra, A.Y. (2004). *Water footprints of nations*. Value of Water Research Series No. 16. UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands.

CHS. (1997). *Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura*. Confederación Hidrográfica del Segura. Ministerio de Medio Ambiente.

CHS. (2005). *Informe de los Artículos 5, 6 y 7 de la DMA*. Versión 3. Confederación Hidrográfica del Segura. Ministerio de Medio Ambiente.

CHS. (2006). *Muestreo y análisis de la red Oficial de Aguas Subterráneas de la cuenca del Segura*. Confederación Hidrográfica del Segura. Ministerio de Medio Ambiente.

CHS. (2007). *Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Segura*. Confederación Hidrográfica del Segura. Ministerio de Medio Ambiente.

CHS. (2008). *Esquema Provisional de Temas Importantes*. Confederación Hidrográfica del Segura. Ministerio de Medio Ambiente.

Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. (2007). *Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*. Earthscan. London.

Consejo Económico y Social de la Región de Murcia. (1995). *Recursos hídricos y su importancia en el desarrollo de la Región de Murcia*, CES, Murcia.

Costejà, M. i Font, N. (2006). *La participació ciutadana a la Directiva Marc de l'Aigua*. A: Mas-Pla, J., (coord.). *La Directiva Marc de l'Aigua a Catalunya. Conceptes, reptes i expectatives en la gestió dels recursos hídrics*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Consell Diagnòstic sobre la gestió del agua en la Región de Murcia - UPC

Assessor per al Desenvolupament Sostenible (CADS).

Espluga, J.; Subirats, J. (2008). *Participación ciudadana en las políticas de agua en España*. En: Del Moral, L y Hernández-Mora, N. (eds.) Panel científico – técnico de seguimiento de la política de aguas. Sevilla: Universidad de Sevilla y Fundación Nueva Cultura del Agua.

Estevan, A. y Naredo, J.M. (2004). *Ideas y propuestas para una nueva política del agua en España*. Bakeaz.

Falkenmark, M. (1989). *Fresh water as a Factor in Strategic Policy and Action. Population and Ressources in a changing World*. Stanford University: Morrison Institute.

Falkenmark, M. (2003). *Freshwater as shared between society and ecosystems: from divided approaches to integrated challenges*. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences 358, 2037–2049.

Funtowicz, S.O. i Ravetz, J.R. (1991). *A new Scientific Methodology for Global Environmental Issues*. A: Constanza, R. (ed.) 1991. Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability. New York: Columbia University Press.

Gleick, P.H; Chalecki, E.L.;Wong A.(2003). Chapter 4. *Measuring Water Well Being: Water Ondicators and Indices. The World's Water*. Informe bianual 2002-03. Pacific Institute. Oakland.

Hoekstra, A.Y. and Chapagain, A.K. (2008). *Globalization of water*. Wiley-Blackwell Publishing Ltd. Oxford. ISBN: 978-1-4051-6335-4. 232 pp.

Hoekstra, A.Y. and Hung, P.Q. (2002). *Virtual water trade: a quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade*. Value of Water Research Report Series No. 11. UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands.

Hoekstra, A.Y. (2007). *Human appropriation of natural capital: Comparing Ecological Footprint and Water Footprint analysis*. Value of Water Research Report Series No. 23. UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands.

Llamas, M. R. (2005). *Los colores del agua, el agua virtual y los conflictos hídricos*. Discurso Inaugural del Curso 2005/2006. Real Academia de Ciencias Exactas, Madrid, España, 30 p.

Lubchenko, J. (2004). *El siglo del medio ambiente: un nuevo contrato social para la ciencia*. En: Ciencia, tecnología y sustentabilidad. El Escorial.

Martínez Gil, F.J. (1997). *La nueva cultura del agua en España*. Bakeaz.

Martínez Fernández, J. (2006). *Agua y sostenibilidad: algunas claves desde los sistemas áridos*. Polis, Revista de la Universidad Bolivariana, año/vol. 5, número 014. Universidad Bolivariana. Santiago, Chile.

Martínez Fernández, J., Esteve Selma, M.A., Robledano Aymerich, F., Carreño Fructuoso, F., Martínez Paz, J.M. y Baños Páez, P. (2009). *Sostenibilidad ambiental en la Región de Murcia*. Editum.

Martínez Fernández, J. y Esteve Selma, M.A. (2005). *Recursos hídricos y vulnerabilidad socioambiental en sistemas áridos: el caso de la cuenca del Segura*. En: Indicadores y metodologías para el uso sustentable del agua en Iberoamérica. CYTED. Mendoza. (Argentina). pp. 155-167.

OSE. (2008). *Agua y sostenibilidad: Funcionalidad de las cuencas*. Observatorio de la Sostenibilidad en España. Mundi-Prensa.

Rodríguez, R., Garrido, A., Llamas, M.R. and Varela-Ortega, C. (2008). *La huella hidrológica de la agricultura española*. Papeles de agua virtual. Número 2. Fundación Marcelino Botín. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.

Roth, E., Rosenthal, H. and Burbridge (2001). *A discussion of the use of the sustainability index: 'ecological footprint' for aquaculture production*. Aquatic Living Resources 13, 461–469.

Rotmans, J. (2005). *Societal Innovation. Between Dream and Reality Lies Complexity*. Drift: Erasmus University Rotterdam. www.drift.eur.nl

Rotmans, J., Kemp, R. i van Asselt, M. (2001). *More evolution than revolution: Transition management in public polic. Foresight*. 3. p. 15-31.

Tàbara, D., Cazorla, X., Maestu, J., Massarutto, A., Meerganz, G., Pahl-Wostl, C., Patel M. i Saurí, D. (2005). *Sustainability learning for River Basin Management and Planning in Europe*. Integration Report Work Package 6. Deliverable num. 9. HarmoniCOP Project. (EVK1-CT-2002-00120). Barcelona: IEST-UAB.

Urrea Mallebrera, M., y Mérida Abril, A. (2010). *Efectos del cambio climático en la planificación hidrológica en la Cuenca del Segura*. En: Iniciativas para una economía baja en carbono. Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia.

Wackernagel, M., Onisto, L., Linares, A.C., Falfan, I.S.L., Garcia, J.M., Guerrero, I.S. and Guerrero, M.G.S. (1997). *Ecological footprints of nations: How much nature do they use?- How much nature do they have?* Centre for Sustainability Studies, Universidad Anahuac de Xalapa.

Wackernagel, M. and Rees, W. (1996). *Our Ecological Footprint: Reducing human impact on the earth*. Gabriola Island, BC: New Society Publishers. ISSN-1192-1285.

Yang, H. and Zehnder, A. J. B. (2002). *Water Scarcity and Food Import: A Case Study for Southern Mediterranean Countries*. World Development 30, 1413–1430.

ANEXOS

I. Encuesta

Francisco Victoria Jumilla

- Coordinador del Observatorio Regional del Cambio Climático

1. ¿Crees que los usos del agua se adaptan al territorio de la Región de Murcia? ¿Y las tecnologías que los posibilitan? ¿Qué usos y tecnologías se adaptan mejor y cuáles peor?

La verdad es que la Región de Murcia tiene recursos disponibles escasos para la demanda de agua que hay por su actividad económica y por sus actividades sociales. El territorio tiene un déficit, un déficit de décadas, un déficit que no es de ahora, siempre ha sido un territorio deficitario en agua. Ahora bien, muchos de los usos del agua, por ejemplo en la agricultura, son usos muy rentables por cada m³ de agua gastado, porque el clima, la eficiencia y el *know-how* adquirido por los agricultores durante siglos hace que se produzca una industria de alimentación, la agricultura murciana, que es muy competitiva y que ayuda al país a reducir el déficit comercial porque España es el principal exportador de frutas y hortalizas, después le sigue EEUU. España tiene una cuota de mercado mundial del 9% y el 20% de todo lo que exporta España sale de Murcia, con lo cual, es una industria muy interesante para el país, eso sí, que gasta agua, agua que si no se tiene con recursos propios, pues lógicamente habrá que intentar generarla. ¿Cómo? Pues una de las posibilidades, desde luego, es el trasvase Tajo-Segura, que siempre ha existido, bueno, que ha existido desde hace décadas. Y otra posibilidad es complementar aportaciones, por supuesto, con la desalación, por ejemplo. La desalación debe ser una tecnología que se desarrolle para que cada vez se gaste menos energía en producir un m³ de agua desalada, porque otros impactos que tiene la desalación como el vertido de salmuera, pues eso es técnicamente factible, eliminar esos impactos ambientales, por lo tanto, si se consigue reducir el consumo energético, estaría muy bien como aportación para solucionar el déficit. Los usos a los que se destina el agua, como por ejemplo, este que hemos indicado de la agricultura, están muy asentados en la dinámica económica y social de la región. Otros usos se han intentado poner en marcha en la última década, como por ejemplo, los famosos campos de golf, como turismo residencial y demás, bueno, pues eso quizás si que sería más discutible, el destino del agua para esos usos. Creo que podría ser mucho menos rentable porque es menos sostenible, en realidad, los grandes beneficios económicos para la región de ese tipo de turismo probablemente sean sólo en el momento de la construcción y además gastan muchísimo territorio, no sólo gastan agua sino que generan lo que se llama ciudades difusas, ni siquiera ciudades, está mal dicho el nombre de ciudades. A un turismo residencial, a un resort, a una urbanización de ese tipo, no podríamos llamarla ciudad porque no hay mezcla de usos, no hay tejido como para que por sí sola pueda vivir y generar nueva actividad, son casi cementerios de viviendas. Lo que sí que hacen es generar beneficios pero privados y luego si que se generan pérdidas pero se socializan. Tendremos más personas compartiendo usos en la región que pueden ser escasos, pensemos, por ejemplo, en los quirófanos de los hospitales, tendremos más personas circulando por las carreteras, pensemos además que en esos resorts, como no hay actividad económica prácticamente, hay que ir a comprarlo todo fuera y eso se llama movilidad obligada, desde el punto de vista del cambio climático son disparates. Si el agua se destina a esos usos, pues desde mi punto de vista, la sostenibilidad podría estar más en discusión. Podríamos discutirlo mucho más, evidentemente, que para la agricultura. Y por supuesto, el agua que se destina a la industria, supongo que nadie tendrá dudas sobre la oportunidad de ese destino, y menos en la industria que consume mucha agua tradicionalmente en la región que es la industria derivada de la agricultura y la ganadería que es la industria conservera. La industria conservera, creo que es una industria en gran medida sostenible, puesta lógicamente al lado del territorio que produce los alimentos que se van a conservar. Creo que esos usos del agua son muy interesantes, que serán probablemente los mayoritarios junto con el lógico consumo de la población y pongo muy en duda la rentabilidad de destinar agua para ese tipo de turismo residencial, por esa circunstancia de que no parece muy adecuado montar una industria basada en quemar territorio y en quemar agua para obtener muy poco beneficios.

2. ¿De qué podríamos prescindir para reducir el consumo de agua en la Región de Murcia?

Si del consumo de agua viéramos que el principal consumidor son las ciudades, los núcleos de población, pues hay mucho por hacer para reducir el consumo de agua, se podrían poner en marcha medidas ecoeficientes desde el momento mismo en que se diseñan las ciudades hasta el momento en que los ciudadanos habitan esa ciudad. En el momento en que se diseña la ciudad, el urbanismo ahora, por lo que yo sé, no integra o no tiene como uno de los elementos fundamentales reducir el consumo de agua y aprovechar al máximo el agua que llueve. Un urbanismo que vaya diseñando unas calles más permeables, que vaya diseñando edificaciones que recojan toda el agua de las terrazas y la almacenen en aljibes para que los propios jardines u otros usos del edificio puedan hacerse no gastando agua potable sino gastando el agua que se recoge de las terrazas, pues todo eso, desde luego, ahorraría en gran medida consumo de agua en la ciudad. Y luego, en la fase de uso de esos edificios, el ciudadano tiene todavía mucho que decir con buenas prácticas de lo más sencillo, y de esto se ha hecho bastante pero todavía se puede seguir insistiendo en el papel fundamental que tiene el ciudadano a la hora de reducir el consumo de agua. Yo pienso que le entraría mucho más fácil al ciudadano si se le convenciera de que no tiene que ahorrar simplemente como gesto ambiental sino que ahorre agua para que se reduzca su factura, para que tenga que pagar menos. La economía entra mucho más fácilmente a todos, si luego al mismo tiempo se le dice: “es que cuando estás ahorrando tantos euros al mes en la factura del agua, resulta que también estás haciendo una gran aportación ambiental, eres muy responsable desde el punto de vista medioambiental.” Pues eso muy bien, pero pedir responsabilidad ambiental sin más, no es seguramente lo más eficiente, sería mejor convencerles de que van a tener beneficios económicos. Fíjate si se pueden plantear decenas y decenas de buenas prácticas en las que las actividades de un ciudadano se pueden hacer con menos consumo de agua. De todo esto hay además multitud de páginas web y de campañas que se han hecho, es algo en lo que se debe insistir pero probablemente enfocándolo hacia el convencimiento de que hay una rentabilidad económica para ellos mismos con cada uno de los gestos que puedan hacer.

3. ¿Qué criterios condicionan los aprovechamientos económico-productivos (exportaciones agrícolas, turismo...) de los usos del agua en la Región de Murcia?

Supongo que la fuerza de la implantación, el volumen de actividad económica que cada uno de esos usos genera en la región. Si hay una agricultura muy eficiente, de la que dependen miles de familias, que supone una renta importante o una parte muy importante del producto interior bruto de la región, que al mismo tiempo fija población al territorio, o sea, que no sólo genera renta agraria, para mí, no hay duda de que ese es uno de los condicionantes de los aprovechamientos. Otros como el turismo, pues, ya digo que el capital que hay detrás de esos negocios, pues supongo que también presiona para que los aprovechamientos se adapten a sus necesidades pero, como ya dije en la primera pregunta, tengo mis dudas de que esa sea una de las salidas más rentables para la región, en cuanto a cómo se ha hecho hasta ahora el turismo residencial. Otra cosa sería, un turismo a base de generar hoteles, turismo de calidad, un turismo que no devore el territorio sino que se instale dentro de las ciudades, de los núcleos de población existentes, que ayude a crear ciudad, ciudades inteligentes, que ayude a mezclar más usos todavía, que se parezca bastante a lo que son las ciudades compactas que han existido durante tantos y tantos siglos y funcionan perfectamente y generan calidad de vida, y ahí tienes, tu mismo pueblo, Lorca. Lorca es un ejemplo de ciudad compacta, ha existido durante miles de años, sigue en el mismo sitio y te encuentras en una calle con el bar, con la peluquería, con una oficina, con un despacho de abogados, con una academia para los niños..., todo eso es ciudad; un resort urbanístico donde sólo hay chalecitos para los ingleses, pues, evidentemente, eso no es una ciudad y, además, la densidad de población que cabe en Lorca es enorme por hectárea y alberga eso durante siglos y genera mucha actividad económica, pero en un resort urbanístico, la población por hectárea es escasísima, son muy pocos por hectárea, la densidad es muy baja, con lo cual, llevar el agua, retirar el agua residual, llevar electricidad, el teléfono, cualquier infraestructura que se pone en marcha en esos territorios es carísima, seguramente tendremos más superficie ocupada que Chicago en esos resorts urbanísticos y tendremos seguramente

cuarenta veces menos población que Chicago, es un verdadero disparate porque además, el suelo, gastar el suelo..., el suelo sí que es el recurso limitado, ese sí que no tiene solución; el agua podríamos fabricarla desalándola del mar, podríamos incluso traerla de otras cuencas o lo que sea, pero el suelo es el que hay, y si manchamos el territorio de esa forma tan poco inteligente, pues, desde luego, ya no tendremos más, las generaciones futuras ya no tendrán más, ahora parece que hay mucho: “Ah! Qué grande es la región.” Pero eso es producto de la ignorancia (o de otra cosa).

4. ¿Qué criterios condicionan las decisiones sobre la gestión del agua en la Región de Murcia? ¿Cómo se gestiona la diversa demanda de los usos del agua (socio-cultural, ecosistémico, económico)?

Hay personas que te podrían contestar mejor la encuesta porque yo te estoy contestando sin ser un experto en esto. Por ejemplo, Mario Urrea, que es el jefe de la oficina de planificación hidrológica de la confederación, pues, fíjate si sabría contestarte a ¿qué criterios condicionan las decisiones sobre la gestión del agua en la región?, puesto que él está elaborando el futuro Plan Hidrológico de Cuenca y es en definitiva la Confederación Hidrográfica del río Segura la que decide sobre ese recurso, es la que concede aprovechamientos de agua a los agricultores, la que concede aprovechamientos de agua para que se potabilice y se pueda beber en las ciudades, es la que da las concesiones. Y las concesiones las da la confederación porque la Constitución española establece que en las cuencas hidrográficas que afecten a más de una comunidad autónoma, las concesiones de recursos y aprovechamientos hidráulicos, es competencia exclusiva del estado. La Confederación Hidrográfica, por tanto, es un organismo adscrito a un departamento del estado, está adscrito a la administración del Estado, en concreto es un organismo autónomo del Ministerio de Medio Ambiente y son ellos los que te pueden hablar de esto porque ese es su trabajo, a eso se dedican.

5. ¿Crees que estos criterios están encaminados a alcanzar una prosperidad sostenida?

Yo me imagino que la Confederación Hidrográfica del río Segura cuando diseña la planificación, cuando da concesiones en la gestión del día a día del agua, supongo que tiene en cuenta esto precisamente, los criterios que son más adecuados para la sostenibilidad económica, ambiental y social de la región cuando se usa el agua, los tres pilares del desarrollo sostenible. (¿Conoces a esa mujer que está en la fotografía? Gro Harlem Brundtland, es la ex primer ministra noruega que acuñó el concepto de desarrollo sostenible cuando preparaba, encargada por las Naciones Unidas, la Conferencia de Río de Janeiro, y el que está al lado es el premio Nobel Rajendra Kumar Pachauri, es el director del IPCC, el programa de Naciones Unidas para el cambio climático, bueno, es que me he acordado del desarrollo sostenible y me he acordado de esto.) Seguro que la confederación, porque así se lo exigirán los reales decretos que establezcan el cómo tiene que actuar y también la Ley de Aguas y el desarrollo reglamentario de la Ley de Aguas, seguro que establecerá que todas las concesiones y, en definitiva, el cómo se gasta el agua en una región, tienen que ir orientadas a eso, a la prosperidad sostenida, al desarrollo sostenible, a la sostenibilidad económica, social y ambiental.

6. ¿Qué necesidades satisface el trasvase Tajo-Segura?

Por lo que yo sé a nivel de ciudadano, el trasvase cubre ese déficit de algo así como 1.000 Hm³ que tiene la región y, bueno, no sé si he dicho una burrada pero debe ser un déficit enorme. El trasvase cubre en gran medida ese déficit.

7. ¿Qué es el agua para ti?

El agua es un recurso vital que si se puede utilizar con menos emisiones de gases de efecto invernadero pues mucho mejor. El agua para mí, cuando veo agua veo kg de CO₂ en vez de m³ de agua, de hecho te comentaba que cuando abres tu grifo en tu casa, cada m³ de agua que gastas, si es agua fría, agua normal, has generado 4 kg de CO₂ por cada m³ de agua. Esta es la media, 4 kg por m³ de agua fría y 40 kg por m³ de agua caliente, y la media es de 0,39 kg de CO₂ por kwh. Si multiplicas la energía necesaria para el consumo de 1 m³ de agua, mezcla de fría y caliente, por los kg que hace falta emitir para que se produzca ese kwh, la media da 0,39

kg de CO₂ por cada kwh. A Iberdrola, que es la que nos suministra la energía en esta región, le sale una proporción con su mix-energético (teniendo en cuenta que tiene una central nuclear y también una central eléctrica en Escombreras) de media de 0,4 kg de CO₂ por cada kwh que produce; si utilizas el agua caliente te sale 40 kg de CO₂ por el combustible que estás utilizando en el calentador o por la energía eléctrica si el calentador es eléctrico; o sea, imagínate todo el agua que se gasta, que ha habido que mover, potabilizar en su caso, bombearla para acá..., en fin todo lo que sea gasto de energía es CO₂. Todas las campañas que se hagan para reducir el consumo de agua y para ser más eficientes en el uso del agua serán en definitiva campañas para que se consiga ser más eficientes en la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera y serán también campañas que contribuyan a reducir, a mitigar, con un pequeño grano de arena el cambio climático; como verás, hay mucha conexión entre el agua y el cambio climático, porque el cambio climático va a ir generando cada vez menos recursos disponibles, entonces es un elemento fundamental que ya lo está teniendo en cuenta la Confederación Hidrográfica del Segura (de hecho si le preguntas a Mario Urrea...). La confederación tiene orden de contemplar que el cambio climático va a reducir las aportaciones en los próximos años en un 11% en la región y ese es el 11% que le han quitado a las aportaciones naturales en el Plan Hidrológico de Cuenca. Como verás el cambio climático existe a nivel de la administración y a nivel de la planificación, es una Orden Ministerial en desarrollo de un Real Decreto y es un ejemplo de que se tiene en cuenta; el cambio climático influirá en el futuro.

Julia Martínez Fernández

- Investigadora del Observatorio de la Sostenibilidad de la Región de Murcia

1. ¿Crees que los usos del agua se adaptan al territorio de la Región de Murcia? ¿Y las tecnologías que los posibilitan? ¿Qué usos y tecnologías se adaptan mejor y cuáles peor?

Usos y tecnologías, ahí hay un poco de mezcla. Las tecnologías y los consumos son dos conceptos muy diferentes, básicamente te voy a hablar de los consumos. Básicamente los consumos no se adaptan a la situación de la Región de Murcia porque tiene un clima que determina fundamentalmente un régimen hídrico de aridez y, por tanto, necesitamos un sistema productivo, económico y social adaptado a unas condiciones de aridez; en cambio tenemos un sistema productivo que se ha venido basando históricamente en sectores que son unos grandes consumidores de agua, muy hidróvoros, fundamentalmente el regadío y, más recientemente, un desarrollo urbano y turístico basado en un consumo para usos urbanos y residenciales de agua también más elevado que lo que ha habido hasta ahora. Es decir, en el uso urbano digamos tradicional, el consumo de agua per cápita se sitúa en torno a los 100 litros, como máximo 110 o 120 litros/persona/día de consumo neto, mientras que en el desarrollo socioeconómico por el que se ha optado más recientemente, además del regadío, se ha optado por un desarrollo basado en la segunda residencia, en la urbanización de baja densidad que adopta formas de ciudad extensa, lo que se llama el modelo californiano, que se basa en campos de golf, piscinas, extensos jardines y en un mayor consumo de agua en general. En estudios empíricos comparaban el consumo de agua per cápita en el interior de la ciudad de Barcelona y en su extensa área metropolitana y determinaban que el consumo podía ser 2,5 veces mayor, se podía pasar de 120 litros/persona/día a 240 y hasta los 400 litros/persona/día. Nuestro sistema productivo no está adaptado a las condiciones de aridez, que son físicamente las que corresponden a Murcia, puesto que en lugar de optar por otros tipos de sistemas productivos que generen valor añadido y que no sean hidróvoros, como pueden ser otros tipos de sistemas industriales o de innovación e investigación que generen ese valor añadido y oportunidades de empleo al margen de los consumos hídricos, aquí hemos optado por unos sistemas productivos que suponen un enorme consumo de agua.

2. ¿De qué podríamos prescindir para reducir el consumo de agua en la Región de Murcia?

Obviamente, debemos prescindir de una serie de actividades que debemos identificar a partir de un conjunto de criterios tanto económicos como sociales y ambientales. Una primera respuesta es que es necesario hacer una auditoría a todas las actividades en las que estamos utilizando agua para aplicar esa serie de criterios. En primer lugar, un criterio es prescindir del despilfarro innecesario, es decir, hay que prescindir de todas las actividades o de todas las maneras de utilizar el agua que suponen un consumo sin beneficio alguno, por ejemplo, algunas de estas medidas ya están puestas en marcha, como las medidas de ahorro de agua en el abastecimiento público, en los edificios y entidades públicos, con los grifos con sensores que limitan el consumo de agua al lavarse las manos. Esto es un ejemplo pequeño, no tiene más trascendencia, pero es importante y sería un ejemplo de lo que yo llamaría consumo absurdo del agua, todo lo que tiene que ver con medidas de ahorro, ahorro simplemente para no despilfarrar. Pero esto es muy insuficiente, con esto apenas bajaríamos el consumo de agua, tenemos que utilizar otros criterios que son más potentes a la hora de reducir los consumos que tienen que ver con lo que he dicho, criterios sociales, económicos y ambientales. Es prioritario aplicar, en primer lugar, criterios ambientales, en el sentido de eliminar o reducir sustancialmente aquellas actividades que además de consumir agua, están generando efectos ambientales importantes. Sería el caso, por ejemplo, de algunos regadíos que no solamente suponen un gran consumo de agua sino que están generando un impacto muy importante por el lugar donde están ubicados, o por la manera en la que se están realizando las prácticas agrarias, por ejemplo, contaminando acuíferos o contaminando el territorio. Es decir, que hay toda una serie de criterios ambientales para reconducir el consumo, en este caso, dentro del sector primario. Pero debemos también aplicar criterios estrictamente económicos, es decir, hay también una serie de actividades que desde el punto de vista económico no salen las cuentas porque consumen mucha agua a pesar de que no están contribuyendo de una forma significativa al valor añadido global, a pesar de que pueda ser un uso perfectamente legal; ahora mismo el regadío en Murcia consume mucha agua pero el conjunto de la agricultura contribuye en un porcentaje muy bajo, bastante inferior al 10% del valor añadido total (que es un indicador muy próximo a lo que sería el PIB), de tal manera que para aportar un 5 o un 6% del PIB estamos consumiendo en la agricultura el 88 o 90% de toda nuestra agua, lo cual a mí no me parece un uso muy inteligente desde el punto de vista económico. A lo mejor esa agua, o parte de esa agua, utilizada en sectores que generen valor añadido nos permitiría aumentar nuestro PIB con bastante menos consumo de recursos hídricos. Por eso pienso que no es una opción de futuro muy inteligente, o no se debería seguir optando por un uso como el agrario, pues a pesar de que el regadío en Murcia sea más rentable que en otros territorios, no deja de ser una actividad primaria y, como tal actividad primaria, su peso ahora mismo en la economía no pasa de un 6 o un 7% del PIB, y para ello estamos secuestrando en torno al 90% de todo el agua que tenemos.

3. ¿Qué criterios condicionan los aprovechamientos económico-productivos (exportaciones agrícolas, turismo...) de los usos del agua en la Región de Murcia?

Ahora mismo, teóricamente, hay unos condicionantes normativos a los que se debe adaptar cualquier actividad, toda actividad debe ser legal; pero en la práctica, los condicionantes para limitar las actividades económicas más hidróvoras, en concreto los campos de golf, las nuevas residencias y el regadío, a pesar de regirse por una serie de normativas, tanto de agua como de medio ambiente, que deben cumplirse, en la práctica, no ha habido un condicionamiento real de la normativa. Se puede decir que el regadío que hay es el que la oferta y la demanda genera, y lo mismo ha ocurrido con el *boom* del ladrillo. A pesar de que en principio hay importantes limitaciones para nuevas concesiones de agua y hay una estricta prioridad de usos marcados por la Ley de Aguas y por nuestra normativa de agua (por ejemplo, los campos de golf están al final de la escala de prioridades), se han otorgado concesiones, aunque sea de forma provisional, a campos de golf. Es decir, en la práctica, se han buscado mecanismos para sortear los únicos condicionantes que ahora mismo se podrían haber aplicado, que son los condicionantes legales, de tal manera que podríamos decir que básicamente los usos del agua han estado y están determinados por la oferta y la demanda, y si ahora mismo no hay muchas más peticiones de

agua para campos de golf es porque estamos en una enorme crisis del sector inmobiliario, no por otra cosa.

4. ¿Qué criterios condicionan las decisiones sobre la gestión del agua en la Región de Murcia? ¿Cómo se gestiona la diversa demanda de los usos del agua (socio-cultural, ecosistémico, económico)?

Yo creo que en la práctica, ahora mismo, la gestión del agua está muy próxima a los grupos de poder; es decir, está en función de la capacidad económica y, por tanto muchas veces, de influencia política de unos usuarios u otros. Al final, está muy ligado el uso del agua a esa capacidad de poder, que ahora mismo básicamente es poder económico. Por ejemplo, hace unos años, era el enorme peso de los grandes grupos productores de frutas y hortalizas en el uso real y práctico del agua. Más recientemente, evidentemente, el enorme peso de los grandes promotores inmobiliarios y urbanísticos; su capacidad de influir en la toma de decisiones de un organismo gestor, por desgracia, sigue siendo muy importante. En ese sentido, no todos los usuarios están al mismo nivel.

5. ¿Crees que estos criterios están encaminados a alcanzar una prosperidad sostenida?

Ahora mismo estamos ya incumpliendo plazos para un nuevo Plan de Demarcación del Segura. Con la participación de todos los usuarios tendríamos que haber elaborado ya (y aprobado) el nuevo plan, se tendría que haber aprobado en diciembre del año pasado; llevamos medio año de retraso pero es que ni siquiera ha salido el borrador a exposición pública, estamos mucho más retrasados que otras cuencas, porque otras cuencas ya han empezado a trabajar en ese borrador. De hecho, algunas fases anteriores de la planificación todavía no se han terminado (no tenemos todavía un Esquema Definitivo de Temas Importantes que es el documento previo, etc.) precisamente porque hay una enorme resistencia en la Región de Murcia, sobre todo del gobierno regional y de los propios regantes, a aplicar la Directiva Marco de Agua, que es la que va en la línea de la sostenibilidad; te lo digo porque soy vocal del Consejo del Agua y en la última reunión precisamente ese Esquema de Temas Importantes que se tenía que haber aprobado definitivamente (que en mi opinión es muy insuficiente pero en cualquier caso es un elemento más de la nueva planificación) pues quedó en suspenso y, si no somos la única, debemos ser casi la única cuenca de España que está todavía con ese documento sin aprobar por la negativa del gobierno regional y de los regantes a aprobarlo en el Consejo de Agua, con lo cual, ahora mismo tenemos paralizado el proceso de aplicación de la Directiva Marco de Agua en la Cuenca del Segura.

6. ¿Qué necesidades satisface el trasvase Tajo-Segura?

Yo, más que de necesidades, puedo hablar de los usos porque el concepto de necesidades es más... Aquí hay un concepto que es económico que es muy importante y que es el de los costes de oportunidad. Como el concepto de necesidad es relativo, si lo dejamos a un lado y hablamos de usos, podemos decir que los usos actuales que tiene el agua procedente del trasvase Tajo-Segura son los que estaban previstas en términos cualitativos, es decir, regadío y abastecimiento. Está llegando menos agua de la que estaba prevista y ahora mismo la relación entre abastecimiento y regadío, aunque ha variado un poco respecto a la teórica inicial (en el sentido que puesto que el abastecimiento es más prioritario que el regadío, si teóricamente el abastecimiento recibe el 20% del trasvase y el regadío el 80%, ahora hay un porcentaje mayor, en términos medios, de agua para abastecimiento que se ha modificado relativamente), podemos decir que, aunque se está tendiendo a una superficie de hectáreas mayor de la prevista (se hace con menos agua), globalmente, el agua se emplea para los mismos tipos de uso, abastecimiento y regadío. En cuanto a si eso es una necesidad, o si es eso es imprescindible, hay un argumento que se expresaría de la siguiente manera: “el trasvase Tajo-Segura es imprescindible para la Región de Murcia porque está sosteniendo tantas hectáreas y tal cantidad de actividades y sin el trasvase Tajo-Segura hoy estaríamos en el nivel de desarrollo económico de 1970”. Este argumento constituye una falacia porque no tiene en cuenta los costes de oportunidad, es decir: ¿qué clase de desarrollo productivo, de desarrollo económico tendríamos ahora si la millonaria inversión pública en poner en marcha el trasvase Tajo-Segura se hubiera dedicado a poner en

marcha otras actividades de innovación, de investigación, de I+D, productivas, industriales, etc?. Pues estaríamos en otro tipo de modelo productivo, no en ninguno, es decir, la comparación no es trasvase Tajo-Segura frente a nada, sino inversión pública millonaria del trasvase Tajo-Segura frente a inversión pública millonaria en promocionar otro tipo de actividades con las que probablemente estaríamos mejor situados. Si hubiésemos optado por otro tipo de actividades distintas de la actividad primaria, con más valor añadido, estaríamos menos dependientes de las decisiones ajenas a la Región de Murcia en relación a la aportación de unos recursos hídricos que no tenemos, lo que nos hace muy vulnerables. El trasvase Tajo-Segura ha aumentado la vulnerabilidad del sistema productivo de Murcia porque depende de unos recursos que no son suyos. Esos son los costes de oportunidad. ¿Cuáles son los costes de oportunidad del trasvase Tajo-Segura?; pues ese mismo dinero, esa misma inversión empleada en la actividad industrial o innovadora que hubiese dado un mayor diferencial de valor añadido bruto, esa diferencia entre lo que estamos obteniendo ahora de beneficio económico y lo que podríamos haber obtenido en otras actividades más rentables, ese diferencial es lo que se denomina en economía costes de oportunidad, y creo, sinceramente, que nadie ha querido hacer las cuentas de los costes de oportunidad del trasvase Tajo-Segura, pero serían muy elevados, porque estamos hablando (insisto en lo mismo) de una actividad que no deja de ser primaria, y como tal, su contribución a la economía es bastante modesta; a eso hay que añadir, además, el aumento de la vulnerabilidad en la Región de Murcia al tener que depender de unos recursos que por ley no están garantizados; no olvidemos que la ley no garantiza niveles mínimos de trasvase, sino niveles máximos, el nivel mínimo puede ser cero en un año muy concreto que no haya agua, o lo que fuera. Estamos hablando de unos pies de barro de todo un sistema productivo, en este caso el regadío que depende del trasvase, con además unos niveles, que se irán incrementando en el tiempo, de conflictividad social y política; no olvidemos que el trasvase se aprueba en una España franquista y sin autonomías y ahora estamos en una España democrática y con autonomías, lo que genera mucha más complejidad a la hora de gestionar, aprobar o aceptar social y políticamente trasvases entre cuencas.

7. ¿Qué es el agua para ti?

El agua es un componente esencial para los ecosistemas, para la vida y también para las necesidades humanas en general, no solamente económicas sino también sociales y emocionales: los ecosistemas ligados al agua forman parte del patrimonio personal y colectivo de las personas y de los territorios. Y no podemos considerar que el agua es exclusivamente un recurso, un input- productivo, lo es también, pero es mucho más y los otros papeles del agua son mucho más importantes que este mero papel productivo. En ese sentido, cualquier persona tiene que ser considerada un usuario interesado en el agua porque todos necesitamos el agua; y los territorios del agua y los paisajes del agua forman parte del patrimonio colectivo de los pueblos. Esto choca ahora mismo con la consideración del agua como mero input para las actividades, como mero recurso, y la consideración del usuario del agua como aquella persona que se beneficia de forma exclusivamente económica del agua cuando, ahora mismo, según la normativa española, constituye un bien público y por tanto, como tal bien público, cualquier ciudadano debe ser considerado como usuario y persona interesada en materia de agua, cosa que hasta ahora se vienen negando a reconocer buena parte de las comisarías de aguas de este país.

Fernando de Retes Aparicio
- Arquitecto

1. ¿Crees que los usos del agua se adaptan al territorio de la Región de Murcia? ¿Y las tecnologías que los posibilitan? ¿Qué usos y tecnologías se adaptan mejor y cuáles peor?

En general creo que sí; tengo dudas sobre el uso del riego a manta en lo que queda de la Huerta de Murcia (y supongo en otras huertas tradicionales o históricas), pues estoy convencido que no hay proporción entre el agua empleada y el rendimiento económico de la explotación agrícola, más aún cuando los frutos obtenidos ni se recolectan ya y el territorio es en la actualidad más un suburbio de la ciudad que un espacio de producción agrícola, pero por otro lado, tal vez sea necesario para mantener un cierto equilibrio medioambiental de un territorio que históricamente ha recibido agua del río por inundación y por acequias y que ha configurado su identidad y paisaje (en este sentido estoy profundamente en contra del entubado de acequias). Es difícil de evaluar.

2. ¿De qué podríamos prescindir para reducir el consumo de agua en la Región de Murcia?

En la Construcción deberían imponerse los sistemas de construcción “en seco”.

Hay que imponer tramos de precio según el consumo doméstico y disponer de sistemas y tecnologías de ahorro en el consumo familiar.

3. ¿Qué criterios condicionan los aprovechamientos económico-productivos (exportaciones agrícolas, turismo...) de los usos del agua en la Región de Murcia?

No comprendo muy bien la pregunta pero básicamente solo hay un criterio: máximo beneficio económico y a corto plazo, aunque conlleve un gran coste medioambiental.

4. ¿Qué criterios condicionan las decisiones sobre la gestión del agua en la Región de Murcia? ¿Cómo se gestiona la diversa demanda de los usos del agua (socio-cultural, ecosistémico, económico)?

Creo que ídem anterior.

5. ¿Crees que estos criterios están encaminados a alcanzar una prosperidad sostenida?

No.

6. ¿Qué necesidades satisface el trasvase Tajo-Segura?

Creo que las grandes infraestructuras hidráulicas (pantanos y trasvases), a pesar de su mala prensa actual forman parte de las estrategias de desarrollo y crecimiento (lo que no justifica cualquier cosa). En su gestación inicial el trasvase Tajo-Segura pretendía aportar más caudal y más regularización a una cuenca conflictiva e inestable, permitiendo el crecimiento de lo que los libros de texto de mi época llamaban la Huerta de Europa. Hoy sigue siendo igual (sabemos que la Cuenca Hidrográfica del Segura es una de las mas reguladas del mundo), otra cosa es si sigue siendo rentable por su producción (creo que sí) y si otros usos son pertinentes (turismo, golf), que creo que también, pues en términos de PIB regional, el agua consumida en industria o turismo, golf incluido, es más rentable que la dedicada a agricultura, si bien esta última es más estable en periodos críticos como los actuales y, en nuestra época de Conciencia del Límite, tiene mejor prensa.

7. ¿Qué es el agua para ti?

Es Vida y Paisaje y Cultura, que todo viene a ser lo mismo, por ello, en el punto anterior cabría añadir que el agua en agricultura parece más adecuada en cuanto irriga también tradición y cultura y mantiene el paisaje mientras que la destinada a turismo y golf pervierte lo anterior. ¿Difícil no?

II. Glosario

Acuífero: una o más capas subterráneas de roca o de otros estratos geológicos que tienen la suficiente porosidad y permeabilidad para permitir ya sea un flujo significativo de aguas subterráneas o la extracción de cantidades significativas de aguas subterráneas.

Aguas continentales: todas las aguas quietas o corrientes en la superficie del suelo y todas las aguas subterráneas situadas hacia tierra desde la línea que sirve de base para medir la anchura de las aguas territoriales.

Aguas costeras: las aguas superficiales situadas hacia tierra desde una línea cuya totalidad de puntos se encuentra a una distancia de una milla náutica mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales y que se extienden, en su caso, hasta el límite exterior de las aguas de transición.

Aguas subterráneas: todas las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo en la zona de saturación y en contacto directo con el suelo o el subsuelo.

Aguas superficiales: las aguas continentales, excepto las aguas subterráneas, las aguas de transición y las aguas costeras.

Aguas de transición: masas de agua superficial próximas a la desembocadura de los ríos que son parcialmente salinas como consecuencia de su proximidad a las aguas costeras, pero que reciben una notable influencia de flujos de agua dulce.

Azud: represa que deriva agua de un río para regar mediante canales.

Biota: conjunto de la fauna y la flora de una región.

Caudal ecológico: caudal capaz de mantener el funcionamiento, composición y estructura del ecosistema fluvial del cauce en condiciones naturales.

Condiciones hidromorfológicas: características relacionadas con la morfología del cauce (profundidad, anchura, fondo) y su hidrología (cantidad, dinámica y conexión de aguas superficiales y subterráneas).

Consejo del Agua: el Texto Refundido de la Ley de Aguas establece, en su artículo 35.1, la creación del Consejo del Agua de la demarcación como responsable de “fomentar la información, consulta y participación activa en la planificación hidrológica” en las demarcaciones hidrográficas que abarquen territorio de más de una comunidad autónoma. Tienen la función de deliberar y proponer el plan de cuenca que vaya a aprobar el Gobierno, y al menos un tercio de la cifra total de sus miembros tiene que ser de los representantes de los usuarios.

Cuenca hidrográfica: la superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia el mar por una única desembocadura, estuario o delta.

Escorrentía: agua de lluvia que discurre por la superficie de un terreno.

Estado ecológico: una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales.

Eutrofización: incremento de sustancias nutritivas en aguas dulces de lagos que producen exceso de *fitoplancton* (plancton constituido predominantemente por organismos vegetales, como ciertas algas microscópicas).

Lago: una masa de agua continental superficial quieta.

Nivel freático: nivel de agua que se alcanza en las formaciones permeables saturadas en agua (acuíferos) y que están a presión atmosférica.

Nivel piezométrico: nivel de agua en una formación geológica permeable que está a una presión determinada.

Presión antrópica: actividad humana excesiva que rompe el equilibrio natural del medio.

Rambla: término local de los ríos del área mediterránea. Cauce por el que circulan las aguas en periodos de fuertes crecidas, de fondo plano y normalmente secos.

Recursos convencionales: los ríos y las aguas subterráneas.

Recursos no convencionales: la desalación, la reutilización y el reciclaje. Su cuantía en cada circunstancia y lugar es función de la disponibilidad al pago por parte de los usuarios para hacer frente a los costes tecnológicos y de gestión derivados.

Régimen de caudales: variaciones periódicas del flujo de agua.

Río: una masa de agua continental que fluye en su mayor parte sobre la superficie del suelo, pero que puede fluir bajo tierra en parte de su curso.

Uso consuntivo: cuando el usuario es finalista, bien sea porque cortocircuita el flujo natural del agua, devolviéndola a la atmósfera, o porque sus vertidos son de una calidad tal que nadie más tras él puede volver a utilizarlos.

- Los usos agrícolas. Cuando el agua de riego es aplicada a los cultivos en la cantidad que estrictamente necesitan las plantas, toda ella retorna a la atmósfera a través de la transpiración, cortocircuitando así su flujo natural. Las dosis excesivas de riego, aunque en teoría no son consuntivas, en la mayor parte de los casos lo son porque al incorporarse al flujo del subsuelo se escapan a nuestra disponibilidad y nunca se sabe bien cómo, cuánta, cuando ni dónde se reincorporará a los sistemas hidrológicos controlables (ríos y acuíferos).
- Los usos urbanos e industriales también se muestran como no consuntivos en teoría ya que se trata de aguas que una vez usadas retornan a los medios naturales en casi su totalidad. En la práctica, sin embargo, resultan con frecuencia económicamente consuntivos para los posteriores usuarios, cuando no pueden abordar la depuración de la suciedad que otros arrojan. La degradación biológica irreversible de las aguas de un río que pasa del nivel salmónido al ciprínido es, a efectos ambientales, también un uso consuntivo en términos de calidad.
- Los usos hidroeléctricos se suelen poner como ejemplo de uso no consuntivo, porque tras su utilización todo el agua es devuelta al medio natural. Pero no ocurre siempre lo mismo con su calidad, ya que el agua previamente embalsada sufre unas transformaciones químicas, fisicoquímicas y biológicas que pueden afectar a potenciales usuarios, por ejemplo a los pescadores. Por otra parte, la producción hidroeléctrica exige una regulación previa y un calendario de turbinación que obligan a retener en determinados momentos caudales que usuarios de aguas abajo pueden necesitar, por ejemplo los agricultores.